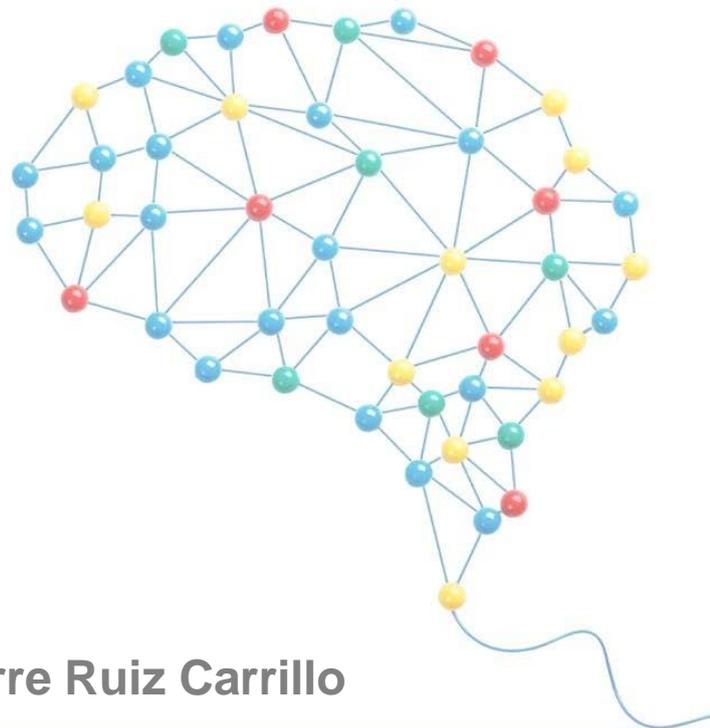


Tesis doctoral

**Estudio de la relación entre las habilidades visuales, visoespaciales, auditivas, motrices y lateralidad con la lectoescritura en niños de 6-8 años. Programa de intervención**

**Universidad  
Internacional de  
La Rioja**



**Autora:**

**María del Pilar Ruiz de la Torre Ruiz Carrillo**

Directora: Pilar Martín Lobo

Director: Víctor Santiuste Bermejo





# UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE LA RIOJA

PROGRAMA DE DOCTORADO EN SOCIEDAD DEL  
CONOCIMIENTO Y ACCIÓN EN LOS ÁMBITOS DE LA  
EDUCACIÓN, LA COMUNICACIÓN, LOS RERECHOS Y LAS  
NUEVAS TECNOLOGÍAS

TESIS DOCTORAL

**Estudio de la relación entre las habilidades visuales, visoespaciales,  
auditivas, motrices y lateralidad con la lectoescritura en niños de 6-8  
años. Programa de intervención**

**Memoria presentada por**

María del Pilar Ruiz de la Torre Ruiz Carrillo

para optar al grado de Doctora  
por la Universidad Internacional de La Rioja

Dirigida por los Doctores:

Pilar Martín Lobo

y

Víctor Santiuste Bermejo

Madrid, 2023



*A mi familia.*

*A los tres pilares más importantes de mi vida, mis hijos, y a la base que los sustenta, mi marido. Sin ellos, esta aventura no hubiera sido posible.*

*Y, por supuesto, a mis queridos padres que me inculcaron todos los valores en mi vida.*



## **Agradecimientos**

En primer lugar, y de forma notoria en este apartado, agradezco de forma especial a la Dra. Pilar Martín Lobo y a Dr. Víctor Santiuste Bermejo, directora y director respectivamente de esta tesis, por acompañarme constantemente en estos años. Su aliento, apoyo y buen hacer han hecho que, en las muchas caídas y recaídas en este trayecto, me hayan ayudado a levantarme, recuperarme y mirar hacia delante haciéndome el camino sencillo, apartándome las piedras más pesadas que me iba encontrando y acompañándome en cada escalón que debía subir. Mirando hacia atrás me quedo con los buenos momentos, con aquellos que no fueron tan buenos pero me ayudaron a superarme, lo aprendido, el orgullo de llegar a la meta y, ante todo, el poder dejar mi pequeño granito en lo que más me apasiona: la Educación.

Gracias a todos los profesores, alumnos participantes, equipos directivos, administración y Centros educativos que me han ayudado a poder aplicar mi programa de intervención, tanto en España como en Panamá. Sin ellos no hubiera podido llevar a término esta tesis.

En especial a Jesús Vicente Ruiz Omeñaca Director de CEIP Las Gaunas de Logroño (La Rioja), por darme la oportunidad de poder aplicar las pruebas y el programa de intervención. A la Decana de la Facultad de Dificultades del Aprendizaje, Paula Troya, de la Universidad Especializada de las Américas de Panamá, por abrirme las puertas de la Universidad facilitándome poder aplicar las pruebas y programa de intervención en la escuela Estado de Israel en Ciudad de Panamá. Y a cada una de las alumnas de la Facultad de Dificultades del Aprendizaje, que me ayudaron en todo el proceso de aplicación de las mismas.

A todos vosotros, que habéis sido fundamentales en la culminación de mi tesis, gracias.



## Resumen

El desarrollo de la lectura y de la escritura requiere diferentes procesos y habilidades relacionados con la funcionalidad cerebral; esta temática se ha abordado en investigaciones previas y es tema de estudio y debate en el campo de la neurociencia y de la neuropsicología actual. Por otra parte, estudios internacionales de la OCDE sobre el nivel de lectura, como los Informes PISA (2022), siguen mostrando la necesidad de mejorar el nivel de lectura y escritura de los estudiantes en diferentes países. A partir de estos datos, este trabajo se realizó en base a dos estudios. En el primer estudio se analizaron las diferencias de las habilidades visuales, visoespaciales, auditivas, neuromotoras y la lateralidad, relacionadas con la lectura y la escritura. Para ello, se aplicaron pruebas estandarizadas e instrumentos de valoración validados para cada una de las variables de las habilidades, la lectura y la escritura a 202 niños de 6 a 8 años de España y de Panamá. Los resultados mostraron diferencias significativas en habilidades visuales y neuromotoras entre los niños de ambos países, se halló una correlación significativa entre estas habilidades y la competencia en lectoescritura, con una variabilidad del rendimiento en escritura por el factor país. En un segundo estudio, se ha trabajado con 60 estudiantes de 6 y 7 años (30 grupo control y 30 grupo experimental), a quienes se aplicaron los instrumentos de valoración y las pruebas pretest y posttest, antes y después de la aplicación de un programa de las habilidades visuales, visoespaciales, auditivas, neuromotoras y lateralidad, diseñado para mejorar la lectura y la escritura. Este programa se aplicó 1 hora diaria durante tres meses en las aulas de primaria. Los resultados post-intervención indicaron diferencias significativas entre ambos grupos, a favor del grupo experimental, especialmente en la capacidad visoespacial y en el desarrollo de la lectura (comprensión lectura) y de la escritura (exactitud en autodictado y expresión escrita espontánea). A partir de estos datos se valora la efectividad del programa para mejorar la lectoescritura en los niños de 6 a 8 años de primaria. Para finalizar, es importante destacar que las intervenciones de habilidades neuropsicológicas específicas, enfocadas a la mejora del desarrollo académico, se podrían aplicar y adaptar a las necesidades y a los contextos culturales y educativos específicos de diferentes países. Este estudio tiene implicaciones importantes para el diseño de

estrategias educativas enfocadas en optimizar el aprendizaje y mejorar el rendimiento escolar y el desarrollo infantil.

## **Abstract**

The development of reading and writing requires different processes and skills related to brain functionality; this issue has been addressed in previous research and is the subject of study and debate in the field of neuroscience and neuropsychology today. On the other hand, international OECD studies on reading literacy, such as the PISA Reports (2022), continue to show the need to improve the reading and writing skills of students in different countries. Based on these data, this work was carried out on the basis of two studies. The first study analysed differences in visual, visuospatial, auditory, neuromotor and laterality skills related to reading and writing. For this purpose, standardised tests and validated assessment instruments for each of the skill variables, reading and writing, were applied to 202 children aged 6 to 8 years in Spain and Panama. The results showed significant differences in visual and neuromotor skills between children from both countries, and a significant correlation was found between these skills and reading and writing competence, with variability in writing performance by country. In a second study, we worked with 60 students aged 6 and 7 years (30 control group and 30 experimental group), to whom we applied assessment instruments and pretest and posttest tests, before and after the application of a programme of visual, visuospatial, auditory, neuromotor and laterality skills, designed to improve reading and writing. This programme was implemented 1 hour daily for three months in primary classrooms. The post-intervention results indicated significant differences between the two groups, in favour of the experimental group, especially in visuospatial ability and in the development of reading (reading comprehension) and writing (accuracy in self-dictation and spontaneous written expression). On the basis of these data, the effectiveness of the programme in improving reading and writing skills in children aged 6 to 8 years old in primary school is assessed. Finally, it is important to highlight that specific neuropsychological skills interventions, focused on improving academic development, could be applied and adapted to the specific needs and cultural and educational contexts of different countries. This study has important implications for the design of educational strategies focused on optimising learning and improving school performance and child development.



## Índice de contenidos

<b>PARTE I. MARCO TEÓRICO</b>	<b>2</b>
<b>CAPÍTULO 1. La educación y el nivel de lectura en España y en Panamá</b>	<b>2</b>
1.1. Panorama de la educación según Informes de la OCDE	2
1.1.1. Informes Internacionales sobre España	2
1.2. Estudios sobre la lectura a nivel internacional PISA	3
1.2.1. Análisis de los resultados de lectura en España	4
1.2.2. Análisis de los resultados de lectura en Panamá	6
1.2.3. Resultados comparativos de lectura de España y Panamá (PISA 2018)	8
1.3. Investigaciones de la influencia de la lectura en estudios superiores	12
1.4. Aportaciones de la Neurociencia y la Neuropsicología Educativa	14
<b>CAPÍTULO 2. Procesos de la lectura</b>	<b>17</b>
2.1. Procesos cerebrales implicados en la lectura	17
2.2. Procesos lectores	18
2.3. Habilidades y estrategias de lectura	20
2.3.1. Estrategias	22
2.4. Modelos de lectura	24
2.5. Dificultades de la lectura y la dislexia	25
2.6. Relación entre los procesos neuropsicológicos básicos y la lectura	27
2.7. Instrumentos de valoración	30
<b>CAPÍTULO 3. Proceso neuropsicológico de la escritura</b>	<b>33</b>
3.1. Áreas cerebrales implicadas en la escritura	33
3.2. Procesos de la escritura	34
3.3. Habilidades y estrategias en la escritura	36

3.3.1. Estrategias de escritura	37
3.4. Rutas de la escritura	38
3.5. Influencia del control postural, el tono muscular y la destreza manual en la escritura	40
3.6. Dificultades de escritura y disgrafía	42
3.7. Relación entre los procesos neuropsicológicos básicos y la escritura	45
3.8. Instrumentos de valoración de la escritura	47

## **CAPÍTULO 4. Integración sensorial y lectoescritura** **50**

4.1. La integración sensorial	50
4.2. Habilidades visuales y perceptivas	53
4.2.1. Agudeza visual	54
4.2.2. Movimientos oculares y lectura	54
4.2.3. Acomodación visual y lectura	56
4.2.4. La percepción visual y el aprendizaje	58
4.3. Instrumentos de valoración de la percepción visual	59
4.4. Funciones auditivas, habilidades y conciencia fonológica	60
4.4.1. La percepción y la discriminación auditiva	61
4.4.2. Habilidades auditivas y conciencia fonológica	62
4.4.3. La evaluación de las habilidades auditivas	64
4.5. Desarrollo táctil y integración sensorial	65

## **CAPÍTULO 5. Motricidad y lateralidad** **68**

5.1. Relación de la motricidad con la cognición y el aprendizaje	68
5.2. Base neuropsicológica de los procesos motrices	69
5.3. Influencia de las habilidades motrices en la lectura y en la escritura	73
5.4. Bases neuropsicológicas de la lateralidad	74
5.5. Relación de la lateralidad con el aprendizaje y la lectoescritura	76
5.6. Tipos de lateralidad	77
5.7. Lateralidad y orientación espacial	78
5.8. La estructuración temporal	79

<b>CAPÍTULO 6. Aplicación de programas</b>	<b>80</b>
6.1. Aplicación de programas de enfoque neuropsicológico en el ámbito escolar	80
6.2. Programas de Desarrollo de Habilidades para mejorar la lectoescritura	80
6.3. Investigaciones sobre aplicación de los programas	85
6.4. Programas de Habilidades Visuales y perceptivas para el Aprendizaje	87
6.5. Programas de desarrollo Auditivo, Fonológico y Lenguaje	90
6.6. Programas Neuromotores, lateralidad y de coordinación Visomotora	93
6.7. Programas de Lenguaje y Memoria para mejorar los procesos lectores	96
<b>CAPÍTULO 7. Programa de intervención para mejorar el rendimiento lectoescritor</b>	<b>99</b>
7.1. Introducción	99
7.2. Justificación del programa	100
7.3. Objetivos del programa	101
7.3.1. Objetivo general	101
7.3.2. Objetivos específicos	101
7.4. Destinatarios	102
7.5. Estructura y metodología	103
7.5.1. Estructura	104
7.5.2. Núcleos temáticos	110
7.5.3. Periodicidad	110
7.5.4. Actividades	111
7.6. Desarrollo del programa	117
<b>PARTE II. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS</b>	<b>138</b>
<b>CAPÍTULO 8. Justificación</b>	<b>139</b>

<b>CAPÍTULO 9. Objetivos e hipótesis</b>	<b>141</b>
9.1. Objetivo general de investigación	141
9.1.1. Estudio 1: Relación entre las habilidades neuropsicológicas y el proceso lectoescritor	141
9.1.2. Estudio 2: Influencia de la aplicación de un programa de intervención para la mejora del proceso lectoescritor	142
<b>PARTE III. ESTUDIOS EMPÍRICOS</b>	<b>144</b>
<b>CAPÍTULO 10. Estudio 1. Relación entre las habilidades neuropsicológicas y el proceso lectoescritor</b>	<b>145</b>
10.1 Introducción	145
10.2 Método	147
10.3 Diseño	148
10.4 Instrumentos	150
10.4.1 Test Subirana y Leister-Egger (1952)	151
10.4.2 Test Cumanes (Portellano, et al., 2012)	151
10.4.3 Prueba de King- Devick (1976)	153
10.4.4 Prueba de evaluación Neuromotriz EVANM (2015)	153
10.4.5 Prueba de Discriminación Auditiva De WEPMAN (1973)	155
10.4.6 Evaluación del lenguaje oral y la Competencia Lectoescritora en 1º-2º de Primaria (2015)	156
10.5 Procedimiento	158
10.6 Análisis	159

10.7	Resultados	159
10.7.1	Análisis del desarrollo de las habilidades neuropsicológicas	161
10.7.1.1	Análisis del desarrollo de las habilidades neuropsicológicas de la muestra total	161
10.7.1.2	Análisis del desarrollo de las habilidades neuropsicológicas en función del país de origen	164
10.7.1.3	Análisis del desarrollo de las habilidades neuropsicológicas en función del género	168
10.7.2	Análisis del desarrollo de la lectoescritura	171
10.7.2.1	Análisis del desarrollo de la lectoescritura de la muestra total	171
10.7.2.2	Análisis del desarrollo de la lectoescritura en función del país de origen	172
10.7.2.3	Análisis del desarrollo de la lectoescritura en función del género	178
10.7.3	Análisis de la relación entre las habilidades neuropsicológicas y el desarrollo de la lectoescritura	179
10.7.3.1	Análisis de la relación entre las habilidades neuropsicológicas y el desarrollo de la lectoescritura para la muestra total	180
10.7.3.2	Análisis de la relación entre las habilidades neuropsicológicas y el desarrollo de la lectoescritura según su país de origen	181
10.7.3.3	Análisis de la relación entre las habilidades neuropsicológicas y el desarrollo de la lectoescritura según su género	183
10.7.4	Análisis de las diferencias en el dominio de las habilidades neuropsicológicas y el desarrollo de la lectoescritura	186
10.7.4.1	Análisis de diferencias de las habilidades neuropsicológicas en función del país de origen	187

10.7.4.2	Análisis de diferencias de las habilidades neuropsicológicas en función del género	190
10.7.4.3	Análisis de diferencias de las habilidades neuropsicológicas en función de la edad	192
10.7.5	Estudio de Regresión Lineal de las diferencias entre los grupos según país de origen	195
10.7.5.1	Regresión lineal de la Variable dependiente lectura	196
10.7.5.2	Regresión lineal de la Variable dependiente escritura	199
10.8	Discusión	203
10.8.1	Diferencias en las habilidades neuropsicológicas	203
10.8.2	Diferencias en la lectura y en la escritura en la muestra total	205
10.8.3	Diferencias en la relación entre las habilidades neuropsicológicas y el desarrollo lectoescritor, para toda la muestra, para el país de origen y para el género	206
10.8.4	Diferencias en el dominio de las habilidades neuropsicológicas y el desarrollo de la lectoescritura, según género, país de origen y edad	207
10.9	Conclusiones	209

## **CAPÍTULO 11. Estudio 2. Influencia de la aplicación de un programa de intervención para la mejora del proceso lectoescritor**

11.1	Introducción	210
11.2	Método	212
11.3	Diseño	212
11.4	Instrumentos	213
11.4.1	Test Subirana y Leister-Egger (1952)	213
11.4.2	Test Cumanes (Portellano, et al., 2012)	215
11.4.3	Prueba de King- Devick (1976)	216
11.4.4	Prueba de evaluación Neuromotriz EVANM (2015)	217

11.4.5	Prueba de Discriminación Auditiva De WEPMAN	219
11.4.6	Evaluación del lenguaje oral y la Competencia Lecto-Escritora en 1º-2º de Primaria (2015)	219
11.5	Procedimiento	221
11.6	Análisis	222
11.7	Resultados	222
11.7.1	Contraste de medias según U de Mann-Whitney para muestras independientes entre grupo experimental y control en periodo pre-experimental	224
11.7.1.1	Pruebas de normalidad de las variables independientes para la determinación de los estadísticos a emplear	224
11.7.1.2	Periodo pre-experimental	226
11.7.1.3	Periodo post-experimental	229
11.8	Discusión	235
11.8.1	Diferencias en el nivel de dominio de las habilidades neuropsicológicas y el desarrollo de la lectoescritura en el grupo experimental	235
11.8.2	Diferencias en el nivel de dominio de las habilidades neuropsicológicas y el desarrollo de la lectoescritura en el grupo experimental y control en el periodo post-experimental	237
11.9	Conclusiones	238
<b>PARTE IV. DISCUSIÓN GENERAL</b>		<b>240</b>
<b>CAPÍTULO 12. Discusión general</b>		<b>241</b>
<b>CAPÍTULO 13. Limitaciones y prospectiva</b>		<b>243</b>
<b>CAPÍTULO 14. Conclusiones generales</b>		<b>245</b>

**PARTE IV. REFERENCIAS 248**

**Referencias 249**

**ANEXOS 317**

**Anexo 1. Hoja de consentimiento para la participación de los hijos 318**

**Anexo 2. Cuantificación de las variables tras la aplicación de los instrumentos de evaluación 321**

**Anexo 3. Programa de intervención. Semanas 1 a 12: Actividades 325**

**Índice de figuras**

**Figura 1. Porcentaje de abandono escolar (Informe OCDE, 2022) 3**

**Figura 2. Diferencia en puntaje promedio en lectura de estudiantes en Panamá 7**

**Figura 3. Evolución del rendimiento de la lectura 9**

**Figura 4. Comparación puntaje PISA 2009 y 2018 Panamá 11**

**Figura 5. Redes corticales en el proceso de la lectura 18**

**Figura 6. Áreas cerebrales implicadas en el proceso de la escritura 34**

**Figura 7. Movimientos oculares 55**

**Figura 8. Estructura programa de intervención 104**

**Índice de tablas**

**Tabla 1. Tipos de procesamiento en la lectura 19**

**Tabla 2. Componentes Clave en las Habilidades y Estrategias de la Lectura 22**

**Tabla 3. Aspectos Neuropsicológicos de la Dislexia 26**

<b>Tabla 4.</b> Pruebas de evaluación lectora	31
<b>Tabla 5.</b> Tipos de procesamiento en la escritura	35
<b>Tabla 6.</b> Comparación entre las Rutas Léxica y Fonológica	39
<b>Tabla 7.</b> Aspectos que Impactan en la Escritura	42
<b>Tabla 8.</b> Factores de la disgrafía	43
<b>Tabla 9.</b> Instrumentos de valoración de la lectoescritura	48
<b>Tabla 10.</b> Áreas cerebrales, funciones e implicación para el aprendizaje	51
<b>Tabla 11.</b> Acomodación Visual en la Lectura: Proceso, Problemas e Impacto	57
<b>Tabla 12.</b> Pruebas de evaluación visual	59
<b>Tabla 13.</b> Procesamiento fonológico	63
<b>Tabla 14.</b> Evaluación habilidades auditivas	64
<b>Tabla 15.</b> Relación entre estructuras Cerebrales, funciones y Aprendizaje	70
<b>Tabla 16.</b> Objetivos y Aspectos Motrices de los Programas Neuromotores	72
<b>Tabla 17.</b> Tipos de lateralidad	77
<b>Tabla 18.</b> Programas sensoriales, conciencia fonológica, motricidad, lenguaje y memoria	81
<b>Tabla 19.</b> Programa de motricidad	83
<b>Tabla 20.</b> Programas de Velocidad y comprensión lectora	83
<b>Tabla 21.</b> Programas de habilidades metalingüísticas, comprensión y animación a la lectura	84
<b>Tabla 22.</b> Programación del programa de intervención: Semana 1	117
<b>Tabla 23.</b> Programación del programa de intervención: Semana 2	118
<b>Tabla 24.</b> Programación del programa de intervención: Semana 3	120
<b>Tabla 25.</b> Programación del programa de intervención: Semana 4	121
<b>Tabla 26.</b> Programación del programa de intervención: Semana 5	123
<b>Tabla 27.</b> Programación del programa de intervención: Semana 6	124
<b>Tabla 28.</b> Programación del programa de intervención: Semana 7	126
<b>Tabla 29.</b> Programación del programa de intervención: Semana 8	128
<b>Tabla 30.</b> Programación del programa de intervención: Semana 9	130
<b>Tabla 31.</b> Programación del programa de intervención: Semana 10	132
<b>Tabla 32.</b> Programación del programa de intervención: Semana 11	134

<b>Tabla 33.</b> Programación del programa de intervención: Semana 12	135
<b>Tabla 34.</b> Clasificación de sujetos	148
<b>Tabla 35.</b> Análisis descriptivo de las habilidades neuropsicológicas para la muestra total	162
<b>Tabla 36.</b> Análisis descriptivo de las habilidades neuropsicológicas y el desarrollo lectoescritor de la muestra de España	165
<b>Tabla 37.</b> Análisis descriptivo de las habilidades neuropsicológicas y el desarrollo lectoescritor muestra Panamá	166
<b>Tabla 38.</b> Análisis descriptivo de las habilidades neuropsicológicas género masculino	168
<b>Tabla 39.</b> Análisis descriptivo de las habilidades neuropsicológica y el desarrollo lectoescritor género femenino	170
<b>Tabla 40.</b> Análisis descriptivo del desarrollo de la lectura y la escritura para la muestra total	171
<b>Tabla 41.</b> Análisis descriptivo de las habilidades neuropsicológica y el desarrollo lectoescritor de la muestra de España	172
<b>Tabla 42.</b> Análisis descriptivo del desarrollo lectoescritor de la muestra de Panamá	173
<b>Tabla 43.</b> Análisis descriptivo de la precisión lectora de las muestras de España y Panamá	174
<b>Tabla 44.</b> Análisis descriptivo de la fluidez lectora de las muestras de España y Panamá	174
<b>Tabla 45.</b> Análisis descriptivo de la Precisión del autodictado de palabras de las muestras de España y Panamá	175
<b>Tabla 46.</b> Análisis descriptivo de la Precisión del autodictado de frases de las muestras de España y Panamá	176
<b>Tabla 47.</b> Análisis descriptivo de la Exactitud de la escritura de las muestras de España y Panamá	176
<b>Tabla 48.</b> Análisis descriptivo de la Exactitud de la escritura espontánea de las muestras de España y Panamá	177
<b>Tabla 49.</b> Análisis descriptivo de los movimientos oculares de las muestras de España y Panamá	178
<b>Tabla 50.</b> Análisis descriptivo del desarrollo lectoescritor de la muestra de género masculino	178

<b>Tabla 51.</b> Análisis descriptivo del desarrollo lectoescritor de la muestra de género masculino	179
<b>Tabla 52.</b> Relación entre las habilidades neuropsicológicas y el desarrollo lectoescritor para la muestra completa	180
<b>Tabla 53.</b> Relación entre las habilidades neuropsicológicas y el desarrollo lectoescritor para la muestra de España	182
<b>Tabla 54.</b> Relación entre las habilidades neuropsicológicas y el desarrollo lectoescritor para la muestra de Panamá	183
<b>Tabla 55.</b> Relación entre las habilidades neuropsicológicas y el desarrollo lectoescritor para la muestra masculina	184
<b>Tabla 56.</b> Relación entre las habilidades neuropsicológicas y el desarrollo lectoescritor para la muestra femenina	185
<b>Tabla 57.</b> Prueba de igualdad de varianzas de los grupos formados por el país de origen	188
<b>Tabla 58.</b> Diferencia de medias de los grupos formados por el país de origen	189
<b>Tabla 59.</b> Tamaño del efecto de las diferencias en función del país de origen	190
<b>Tabla 60.</b> Prueba de igualdad de varianzas de los grupos formados por el género	191
<b>Tabla 61.</b> Diferencia de medias de los grupos formados por el país de origen	191
<b>Tabla 62.</b> Análisis de varianza en función de la edad	193
<b>Tabla 63.</b> Comparaciones múltiples del análisis de varianza de los grupos en función de la edad	194
<b>Tabla 64.</b> Tamaño del efecto de las diferencias en función de la edad	195
<b>Tabla 65.</b> Correlaciones parcial y semiparcial de las variables predictoras con Lectura	197
<b>Tabla 66.</b> Resumen del Modelo: Variable dependiente Rendimiento en Lectura	198
<b>Tabla 67.</b> Coeficientes de la variable dependiente Lectura	199
<b>Tabla 68.</b> Correlaciones parcial y semiparcial de las variables predictoras con Escritura	200

<b>Tabla 69.</b> Resumen del Modelo: Variable dependiente Rendimiento en Escritura	201
<b>Tabla 70.</b> Coeficientes: Variable dependiente Escritura	201
<b>Tabla 71.</b> Contraste del supuesto de homocedasticidad de las habilidades neuropsi. y del desarrollo lectoescritor en todos los momentos experimentales de la investigación	225
<b>Tabla 72.</b> Análisis descriptivo de las habilidades neuropsicológicas y el desarrollo de la lectoescritura en el grupo Experimental Periodo Pre.	227
<b>Tabla 73.</b> Contraste de medias según U de Mann-Whitney para muestras independientes entre grupo experimental y control en periodo pre	229
<b>Tabla 74.</b> Análisis descriptivo de las habilidades neuropsicológicas y el desarrollo de la lectoescritura en el grupo experimental y control en el periodo post	230
<b>Tabla 75.</b> Contraste de medias según U de Mann-Whitney para muestras independientes entre grupo experimental y control en periodo post	232
<b>Tabla 76.</b> Tamaño del efecto de las diferencias estadísticamente Significativas	233
<b>Tabla 77.</b> Contraste de medias según U de Mann-Whitney para muestras independientes entre grupo experimental y control en periodo pre para las subescalas de lectoescritura	234
<b>Tabla 78.</b> Contraste de medias según U de Mann-Whitney para muestras independientes entre grupo experimental y control en periodo post para las subescalas de lectoescritura	234

## Listado de acrónimos

ADI	Atención al Desarrollo Infantil
AFC	Análisis Factorial Confirmatorio
AFE	Análisis Factorial Exploratorio
AGL	Atención Global-Local
ANOVA	Analysis of Variance
BAPNE	Biomecánica, Anatomía, Psicología, Neurociencia y Etnomusicología
BEL	Batería de evaluación de la lectura
BENCI	Batería de Evaluación Neuropsicológica Computarizada Infantil
BENDER	Test gestáltico visomotor
BrainU	Neuroscience for teachers and their students
BRIEF-P	Evaluación Conductual de la Función Ejecutiva
CARAS-R	Test de percepción de diferencias-revisado
COVID-19	Coronavirus Vítease
CUMANES	Cuestionario de Madurez Neuropsicológica Escolar
CUMANIN	Cuestionario de Madurez Neuropsicológica Infantil
DIVISA	Test de Discriminación Visual Simple de Árboles
DTVP-3	Developmental Test of Visual Perception
ECOMPLEC	Evaluación Cognitiva de la Comprensión Lectora
EDAF	Evaluación de la Discriminación Auditiva y Fonológica
EFIVIS	Estimulación de la eficiencia visual y perceptiva
EMLE	La Escala Magallanes de Lectura y Escritura
ERCE	Estudio Regional Comparativo y Explicativo
E-READER	Electronic publication
ESCS	Ministry of Education, Science, Culture and Sport
EUROSTAT	Oficina Estadística de las Comunidades Europeas
EVANM	Evaluación neuromotriz
EVO	Evaluación Visual por Ordenador
FE	Función Ejecutiva

FROSTIG	Test de desarrollo de la percepción visual
GALEXIA	Programa mejora de la dislexia, fluidez lectora y dificultades en el habla
IDN	Índice de Desarrollo Neuropsicológico
ISEC	Índice Social Económico y Cultural
ITPA	Test Illinois de Aptitudes Psicolingüísticas
IVEY	Evaluación de la Visión Funcional del Proyecto
LEE	Programa de estimulación de la comprensión lectora
LLECE	Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación
MAN	Prueba de Memoria Auditiva de Números
MEC	Ministerio de Educación y Ciencia de España
MEDUCA	Ministerio de Educación de Panamá
MOGBA	Movement Oriented Games Based Assessment
NEUROE	Programa de Intervención de Neurociencia y Estrategias en Educación
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
OECD	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
ONCE	Organización de Ciegos Españoles
PAF	Prueba de Articulación de Fonemas
PEFEN	Programa de Estimulación de las Funciones Ejecutivas
PISA	Programa de Evaluación de estudiantes
PPT	Power Point
PROCONFO	Programa de Conciencia Fonológica
PROESC	batería de evaluación de los Procesos de Escritura Evaluación de los Procesos lectores en alumnos del
PROLEC- SE.	tercer ciclo de educación primaria y educación secundaria
PROLEC-R	Batería de evaluación de los procesos lectores
PROLÍN	Programa de animación a la lectura
REY	Test de copia de una figura completa

SCAN3	Tests para trastornos del procesamiento auditivo
SPEEL	Programa de Intervención en Lenguaje y Alfabetización
SPSS	Statistical Package for Social Sciences
TALE	Test de Análisis de Lectoescritura
TALE	Test de Análisis de la Lectoescritura
TDAH	Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad
TEA	Trastornos del Espectro Autista
TERCE	Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo
THG	Test de habilidades grafomotoras
THG	Test de Habilidades Grafomotoras
TO-1	Test de Observación
TRVB	Test de Retención Visual de Benton
TSA	Test de Secuenciación Auditiva temporal
TVCL	Test de Velocidad y Comprensión Lectora
TVPS	Test of Visual Perceptual Skills
UE 25	Países componentes de la Unión Europea desde 1.5.2004
VAP-CAP	Evaluación de la baja visión del método

---

## Uso genérico del masculino

En este documento, se ha optado por el uso del masculino genérico cuando no ha sido necesario especificar el género para la comprensión del contenido. Esta elección sigue las directrices del Informe de la Real Academia Española sobre el lenguaje inclusivo y temas relacionados (Real Academia Española, 2020), entendiendo que el uso del masculino en este contexto no establece una distinción marcada o una oposición entre los géneros masculino y femenino.



## **Prólogo**

La lectura y la escritura son fundamentales en el desarrollo cognitivo, educativo y comunicativo de la persona y su participación activa en la sociedad. En esta investigación se estudia la relación existente entre la funcionalidad del cerebro, a través del análisis de las habilidades visuales, visoespaciales, auditivas, motrices y la lateralidad, y los procesos de la lectoescritura. A partir de la literatura científica, se muestra un programa de mejora de la lectoescritura, diseñado con base neuropsicológica, aplicado como una de las intervenciones específicas que se pueden realizar en las aulas (Goswami, 2015, Tokuhama-Espinosa et al., (2011: 2020); Battaglia et al., 2019). Los trabajos previos en esta línea del Máster de Neuropsicología y Educación motivaron la práctica profesional de los últimos años y la motivación para realizar la presente investigación en la etapa educativa de Primaria

El trabajo está organizado en cuatro partes. La primera se dedica a la revisión teórica de las distintas variables que se abordan en el estudio (Capítulos 1 a 6). A partir de la literatura científica y de la experiencia educativa se expone el programa de intervención diseñado para su aplicación en este estudio (Capítulo 7). La segunda parte incluye la justificación y los objetivos marcados (Capítulo 8 y 9). La tercera parte se dedica a los dos estudios empíricos realizados. El primer estudio analiza las diferencias de las habilidades neuropsicológicas y la lectoescritura (Capítulo 10) y el segundo los efectos de la aplicación de un programa de las habilidades neuropsicológicas en el nivel de lectura y escritura en los estudiantes de primaria (Capítulo 11). La cuarta parte contiene la discusión general de la investigación (Capítulo 12), las limitaciones y prospectiva (Capítulo 13) y las conclusiones generales (Capítulo 14). A continuación, se exponen las referencias correspondientes a los autores citados en el estudio y los anexos que complementan el trabajo.



# **PARTE I. MARCO TEÓRICO**

# **CAPÍTULO 1. La educación y el nivel de lectura en España y en Panamá**

## **1.1. Panorama de la educación según Informes de la OCDE**

El capítulo primero de esta investigación tiene como objetivo mostrar el contexto educativo de los dos países donde se realizó este trabajo, el nivel obtenido en la lectura de los estudiantes y la repercusión que tienen para sus estudios futuros. En primer lugar, se muestran datos de Informes Internacionales de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) sobre resultados educativos y comparativos entre diferentes países. En segundo lugar, se reflejan los datos más significativos en lectura de los Informes Pisa en España y en Panamá. En el tercer apartado, se muestran investigaciones publicadas a partir de resultados obtenidos. Por último, se expone el enfoque de la Neurociencia y la Neuropsicología Educativa para la mejora del aprendizaje escolar.

Los Informes Internacionales de Educación, como los de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), y otros de Eurostat o la Oficina Estadística de la Unión Europea, aportan estudios, indicadores y datos relevantes sobre la educación y los posibles planes de mejora.

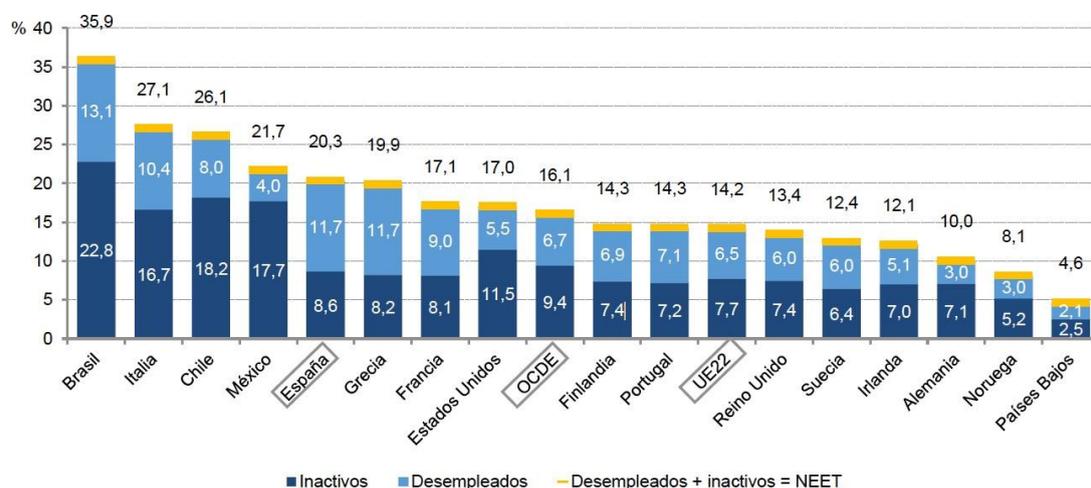
### **1.1.1. Informes Internacionales sobre España**

El informe "Panorama de la Educación 2023: Indicadores de la OCDE" ofrece una visión amplia sobre el desarrollo académico en España, comparándolo con otros países de la OCDE y la UE25. El informe de la OCDE del año 2022 refleja los problemas de España en abandono escolar, absentismo y fracaso escolar, también mostrados con anterioridad en el Informe Eurostat (2020).

- La tasa de abandono escolar temprano en la UE actualmente es el 10,6%, mientras que España tiene un 17,9% de estudiantes de abandono escolar.
- Existe un porcentaje de la población joven de entre 18 y 24 años que no está en educación, se encuentren en inactividad o desempleo (Figura 1).

**Figura 1**

*Porcentaje de abandono escolar (Informe OCDE, 2022)*



Fuente: OCDE (2022)

Nota: Adaptado de "Diferencia en puntaje promedio en lectura según las características de los estudiantes y los centros educativos, después de controlar por el índice de estatus económico, social y cultural a nivel del estudiante," recuperado de "Base de datos PISA 2018," por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, 2019, <https://www.oecd.org/pisa/data/2018database/>.

Esta realidad lleva a plantear la necesidad de mejorar los resultados para subir el nivel competencia de los estudiantes para evitar el fracaso escolar. Parte de las competencias básicas que tienen repercusión en todos los aprendizajes, en el rendimiento escolar y en la propia vida es la lectura y la escritura. En consecuencia, es necesario analizar el estado de la cuestión en cuanto a los niveles de lectura y escritura en el periodo de primaria, para prevenir dificultades y preparar mejor a los estudiantes para afrontar con éxito escolar la eta de secundaria.

## **1.2. Estudios sobre la lectura a nivel internacional PISA**

El Programa para la evaluación Internacional de los Estudiantes *Programme for International Student Assessment* (PISA), se encarga de la realización de un estudio de la evaluación educativa internacional, fomentado por la Organización para la Cooperación y de Desarrollo Económicos (OCDE) y los países

participantes de la prueba (80 países), donde se intenta dar respuesta a la necesidad de todos los sistemas educativos: acotar, detallar y explicar lo que los jóvenes de 15 años saben hacer, aplicando su conocimiento en distintos entornos y contextos al terminar la etapa educativa obligatoria.

En el informe PISA 2018 (Ministerio de Educación y ciencia, 2019) se define la competencia lectora como “la capacidad individual para comprender, utilizar y analizar textos escritos con el fin de lograr sus objetivos personales, desarrollar sus conocimientos y posibilidades y participar plenamente en la sociedad” (OECD, 2019, p. 8).

España ha participado en PISA, desde su primera edición en 2000, en todos los ciclos trienales (2003, 2006, 2009, 2012, 2015, 2018, 2022); la edición de 2022 (prevista inicialmente para 2021, aplazada debido al COVID-19) y en la de 2025 (también aplazada de 2024 a 2025), en la que ya se está trabajando. Este estudio muestral de evaluación educativa se centra en tres competencias consideradas troncales: ciencias, lectura y matemáticas.

Panamá participó en Pisa en 2009 y en 2018.

### ***1.2.1. Análisis de los resultados de lectura en España***

El Programa para la Evaluación Internacional de los estudiantes (PISA, 2018), los resultados de lectura en España alcanzaron una cobertura del 92% de la población de jóvenes de 15 años, lo que indica una representación significativa y diversa de su panorama educativo. Por su parte, Panamá, con un enfoque en proporcionar una educación de calidad con equidad para todos, ha participado activamente en programas internacionales para evaluar y mejorar su sistema educativo (MEDUCA & OCDE, 2019). En 2018, la muestra de PISA para Panamá representó aproximadamente el 53.5% de su población de jóvenes de 15 años, incluyendo estudiantes de áreas rurales y urbanas, así como de centros educativos oficiales y particulares. Este enfoque inclusivo y representativo permite a Panamá obtener una visión clara de sus logros educativos y áreas de mejora.

En el ámbito educativo de España, diversos factores ejercen una influencia significativa en la calidad y eficacia de la enseñanza, como se evidencia en el

informe PISA 2018. Este análisis detallado revela puntos críticos que requieren atención para la mejora continua del sistema educativo.

El rendimiento en lectura en España está por debajo de la OCDE y de la UE (Informe OCDE, 2018):

- El rendimiento en lectura de los estudiantes españoles, con una puntuación media de 477 puntos, se sitúa ligeramente por debajo del promedio de la OCDE y la Unión Europea (PISA, 2018). Esta situación resalta la necesidad imperante de intensificar esfuerzos para fortalecer las habilidades lectoras, fundamentales para el desarrollo académico integral.
- Además, las condiciones sociodemográficas, incluyendo el género y la condición de inmigrante, presentan diferencias notables en el rendimiento. Las estudiantes mujeres muestran una superioridad en la competencia lectora comparada con los varones, y los estudiantes inmigrantes tienden a obtener resultados inferiores en comparación con los nativos (este fenómeno subraya la importancia de implementar políticas educativas inclusivas que mitiguen estas disparidades).
- En cuanto a la titularidad de los centros educativos, se observa que los estudiantes en centros privados, incluyendo los concertados, ostentan un rendimiento medio en lectura superior al de los centros públicos. Este patrón podría estar influenciado por factores socioeconómicos y la asignación de recursos (se indica la necesidad de una distribución equitativa de recursos y oportunidades educativas).

La alta tasa de repetición de cursos en España se puede asociar a los resultados más bajos en lectura.

- La efectividad de la repetición de curso como estrategia pedagógica es cuestionable, sugiriendo la necesidad de explorar alternativas más efectivas.
- Con respecto a índice Social Económico y Cultural (ISEC) también juega un rol importante. Aunque el sistema educativo muestra cierta equidad, persiste una correlación entre el estatus socioeconómico y el rendimiento

en lectura, evidenciando que los estudiantes de entornos más favorecidos tienden a obtener mejores resultados (Choi & Calero, 2013).

- El clima escolar y las actitudes frente al acoso son factores cruciales que impactan en el rendimiento en lectura. Un ambiente escolar positivo y una actitud activa contra el acoso están asociados con mejores resultados académicos, resaltando la importancia de un entorno educativo seguro y acogedor.

Por último, las actitudes y disposiciones personales como el disfrute de la lectura, la autoeficacia, la mentalidad de crecimiento y la satisfacción con la vida influyen significativamente en el rendimiento académico. Fomentar estas actitudes positivas puede ser clave para mejorar los resultados en lectura (Choi et al, 2018)..

En conclusión, el sistema educativo español enfrenta desafíos multifacéticos que abarcan desde las diferencias sociodemográficas hasta la creación de un ambiente escolar inclusivo y estimulante. Las políticas educativas deben ser cuidadosamente consideradas y adaptadas para abordar estas áreas, con el fin de mejorar el rendimiento y enriquecer la experiencia educativa de todos los estudiantes. Este análisis, fundamentado en el Informe Pisa (2018) proporciona una base sólida para futuras intervenciones y reformas en el sistema educativo de España.

### ***1.2.2. Análisis de los resultados de lectura en Panamá***

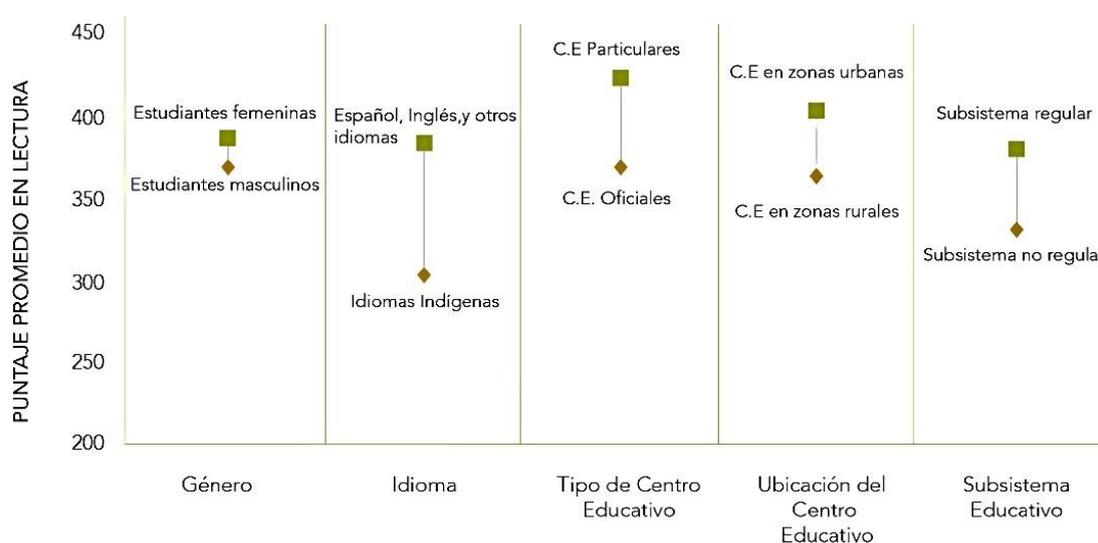
Con respecto al sistema educativo panameño, está en proceso de mejorar la calidad educativa proporcionando igualdad de oportunidades para todos, el rendimiento de los estudiantes está directamente relacionado con la educación, ingresos y profesión de los padres (Meduca & OCDE, 2019). El estatus socioeconómico tiene un impacto significativo en los resultados de los estudiantes en Panamá, superando el impacto en comparación con los países de la OCDE. En este sentido, se destaca que el 63% de la variación en el rendimiento de lectura entre los centros educativos se puede explicar por el estatus socioeconómico de los estudiantes y los centros educativos. Esto significa que los estudiantes con desventaja socioeconómica tienen menos

oportunidades de éxito en el sistema educativo panameño (Meduca & OCDE, 2019).

Dado que el estatus socioeconómico del estudiante y el centro educativo explican gran parte de la variación en el desempeño de los estudiantes en los tres dominios, gran parte del análisis en este informe se controla por el Índice de Estatus Económico, Social y Cultural de PISA (ESCS) del estudiante o el centro educativo (Meduca & OCDE, 2019).

## Figura 2

*Diferencia en puntaje promedio en lectura de estudiantes en Panamá.*



Nota: Adaptado de "Diferencia en puntaje promedio en lectura según las características de los estudiantes y los centros educativos, después de controlar por el índice de estatus económico, social y cultural a nivel del estudiante". Recuperado de la "Base de datos PISA 2018", por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, 2019. Disponible en <https://www.oecd.org/pisa/data/2018database/>.

Se observa que la brecha más pronunciada en el desempeño en Lectura se encuentra entre aquellos que hablan idiomas indígenas en casa y aquellos que hablan otros idiomas. Después de controlar por el índice de ESCS, la diferencia en el puntaje promedio entre los estudiantes que hablan un idioma indígena en casa y los que hablan otro idioma en casa equivale a casi 3 años de escuela según la OCDE. Esto indica que los estudiantes que hablan un idioma indígena en casa enfrentan mayores dificultades para tener éxito en la escuela.

Por otro lado, la diferencia en el rendimiento de lectura entre estudiantes masculinos y femeninos en Panamá es menor en comparación con la diferencia en los países de la OCDE. Las estudiantes superan a los estudiantes en Lectura por 14 puntos en Panamá, mientras que los varones superan a las mujeres en Matemáticas por 8 puntos, y no hay diferencia en Ciencias. Además, se observan diferencias en el rendimiento a nivel de centros educativos.

- Después de controlar por el Índice de ESCS, los estudiantes de centros educativos urbanos obtienen puntajes de lectura casi 35 puntos más altos que los estudiantes de centros educativos rurales, equivalente a 1 año de escuela según la OCDE.
- Los estudiantes de centros educativos privados superan a sus pares de centros educativos públicos por casi 49 puntos en Lectura después de controlar por el Índice de ESCS, lo que equivale a casi 1 año y medio de escuela según la OCDE.
- Los estudiantes de centros privados también obtienen puntajes más altos en Ciencias y Matemáticas.

Este análisis resalta la importancia de abordar la inequidad socioeconómica en la educación en Panamá y la necesidad de implementar políticas educativas que reduzcan las brechas en el rendimiento de los estudiantes.

### ***1.2.3. Resultados comparativos de lectura de España y Panamá (PISA 2018)***

La puntuación media obtenida en el conjunto de los países participantes de la OCDE se encuentra en el nivel 4 de la escala de lectura, de 480 a 553 puntos. La puntuación media de los estudiantes de España obtiene 477 puntos, unos datos muy inferiores a la media obtenida por la OCDE (487) y al total UE (489).

La evolución del rendimiento en lectura desde el año 2000 del alumnado español muestra continuas oscilaciones, obteniendo en el ciclo PISA 2018 (477) valores similares a los años 2003 y 2009, pero muy distantes de los obtenidos en el año 2015 (495,6). En la Figura 3 se muestra la evolución del rendimiento en lectura

**Figura 3**

*Evolución del rendimiento de la lectura*



Nota: Adaptado de "Evolución del rendimiento de la lectura. PISA 2018". Ministerio de Educación y Ciencia (MEC), 2019.

Las diferencias de rendimiento por género en España, los chicos (464), alcanzan una puntuación media en 26 puntos inferior a las chicas (490), de igual manera que ocurre en países como Alemania o Hungría, entre otros.

Con respecto a los alumnos de Panamá las pruebas nacionales e internacionales de los últimos 15 años reiteran que los estudiantes tienen deficiencias en áreas como Matemática, lectura, escritura y Ciencias Naturales en estudiantes de 3º a 6º grado de educación primaria, el informe nacional de Panamá sobre los resultados del Estudio Regional Comparativo y Explicativo (ERCE 2019). En Lectura, los estudiantes bajaron su puntaje con base en una comparación estadística con el Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo (TERCE) de evaluación educativa realizado por el Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación (LLECE) de la Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe.

En el año 2009, Panamá participó por primera vez en la prueba PISA, donde ocupó el lugar 62 de 65 países participantes. Los resultados obtenidos por los estudiantes de 15 años estuvieron muy por debajo del promedio OECD (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos), Posteriormente,

Panamá decidió no presentarse a la prueba PISA hasta el año 2018 debido a la necesidad y el compromiso de garantizar una educación de calidad para todos.

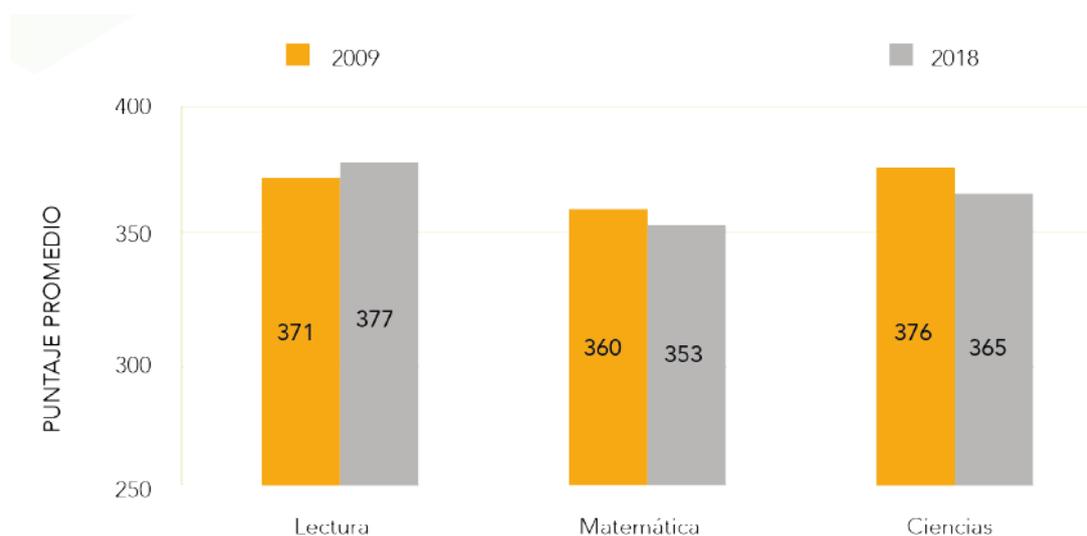
El análisis comparativo de los resultados de lectura de España y Panamá en el estudio de PISA 2018, ofrece una oportunidad para analizar los resultados del nivel de lectura en ambos contextos.

- *España* alcanzó una participación de estudiantes del 92% de 15 años. Este dato indica una representación significativa con un alto nivel de interés e implicación en esta evaluación entre las que se encuentra la lectura.
- *Panamá* en la muestra de 2018 participó con el 53,5% de estudiantes de 15 años de áreas rurales y urbanas, así como de centros educativos públicos y privados. Este enfoque inclusivo proporcionó información relevante para establecer mejoras educativas y específicamente para la lectura (Informe Ministerio de Educación, MEDUCA & OCDE, 2019). Panamá ha participado en menos evaluaciones internacionales de la lectura del Informe PISA.

En los resultados obtenidos por Panamá en el informe PISA 2018, se observa un incremento en las habilidades lectoras de los estudiantes de 15 años en comparación con la última vez que el país participó en 2009; sin embargo, se registra una disminución en las habilidades en Matemáticas y Ciencias (No se encuentra evidencia estadística significativa que respalde la diferencia en los puntajes promedios de Panamá en los dos ciclos de PISA). La Figura 4 muestra la comparación del puntaje en PISA 2009 y 2018.

## Figura 4

Comparación puntaje PISA 2009 y 2018 Panamá.



Nota: Adaptado de "Comparación del puntaje promedio de Panamá en PISA 2009 y PISA 2018 en los tres dominios". Fuente: Base de datos de PISA 2009 y 2018.

En la clasificación internacional de PISA 2018, que incluye a 80 países, Panamá se ubicó en las siguientes posiciones: 71 en lectura, 76 en Matemáticas y 75 en Ciencias. En ese año, solo el 35% de los estudiantes alcanzaron el nivel mínimo de competencias en lectura establecido en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), en comparación con el promedio de los países de la OECD, que fue del 79%.

Si a todo lo dicho anteriormente añadimos que con el COVID-19 Panamá fue el país del mundo que más tiempo estuvo sin que los niños acudieran a las aulas (18 meses), es difícil calcular el impacto académico que tuvo en los niños teniendo en cuenta que muchos de los niños de escuelas públicas no contaban con conectividad y tecnología adecuada para poder seguir las clases en contraposición a los estudiantes de muchas de las escuelas privadas que pudieron continuar su educación remotamente y casi sin interrupción, por lo que todo esto hace resaltar las desigualdades en el sistema educativo Panameño (EMN/OECD, 2020).

En síntesis, el contexto educativo de un país desempeña un papel fundamental en el desarrollo de los estudiantes y de su futuro; en este sentido, es importante conocer el nivel de lectura para comprender los desafíos en España y Panamá, como punto de partida de esta investigación. (OCDE, 2019; MEDUCA & OCDE, 2019; OCDE, 2023).

### ***1.3. Investigaciones de la influencia de la lectura en estudios superiores***

Los resultados proporcionados por los Informe PISA son objeto de estudio e investigación para analizar los resultados, reflexionar, formular nuevas preguntas, investigar y proporcionar nuevos hallazgos que se puedan aplicar para mejorar el rendimiento de los estudiantes y de la educación. Además, se ha comprobado la repercusión que tienen estos estudios para el futuro de los estudiantes.

En esta línea de investigación, existen estudios previos y actuales sobre como las habilidades lectoras de los estudiantes pueden ser predictoras de su elección educativa, después de la escuela obligatoria (Savolainen et al., 2008; Torppa et al., 2023); además, son predictoras de la finalización de la educación en el periodo de tiempo previsto en los jóvenes adultos (Aro et al., 2018; Torppa et al., 2023). A partir de este planteamiento, un reciente estudio longitudinal de cuatro años que se realizó en Finlandia, analizó como la comprensión lectora evaluada con Pisa podía predecir la elección del itinerario educativo (académico o profesional), y el nivel educativo alcanzado en la educación secundaria superior (Vasalampi et al, 2023). La muestra estuvo compuesta por 1351 estudiantes finlandeses que habían realizado las pruebas de lectura de PISA; los resultados mostraron que la puntuación de lectura es predictora de la elección educativa después de la escuela obligatoria; además, la puntuación en lectura, junto al autoconcepto sobre la lectoescritura que tiene el estudiante y el esfuerzo en la realización de tareas aumentan la probabilidad de asistir en el futuro a una escuela superior, más que a una escuela profesional. Estos resultados están en línea con investigaciones que hallaron una relación entre el nivel de lectura y el nivel educativo que consiguieron los mismos estudiantes de adultos; aquellos que tenían dificultades lectoras en la infancia,

después realizaban estudios de nivel profesional, no académico (Hakkarainen et al., 2016). Otras investigaciones previas también están en la misma línea y concluyen que las dificultades lectoras afectan al nivel educativo alcanzado de adultos (Lee et al., 2008; McLaughlin et al., 2014; Eloranta et al., 2019).

En otros países de Europa también se han realizado estudios previos sobre las puntuaciones más altas de lectura en Pisa y se asociaron a mayor probabilidad de elegir educación superior; por ejemplo, el itinerario académico en Dinamarca (Jaeger, 2007) y Suiza (Burger, 2021; Falter, 2010; Falter & Wendelspiess 2011; Scharenberg et al., 2014). Por otra parte, en Suiza, dividieron a los estudiantes en seis niveles en una investigación de Scharenberg et al. (2014); los resultados fueron similares a los anteriores, mostrando mayor porcentaje que no había completado la educación secundaria superior en los estudiantes de menor nivel de lectura en PISA.

De forma similar, en un estudio canadiense, Knighton y Bussiere (2006) dividieron participantes de PISA en cinco niveles y encontró que pertenecer a los dos más bajos aumentaban la probabilidad de no completar la educación secundaria superior a los 19 años. También en Estados Unidos, en línea similar a las investigaciones previas mostradas, Mamedova et al. (2023), clasificaron a los participantes en la lectura de Pisa en tres niveles correspondientes a bajo, medio y alto; a continuación, durante cuatro años analizaron las relaciones entre las puntuaciones de la lectura y el logro académico; la finalizar el cuarto año, los resultados mostraron que los estudiantes de nivel de lectura más bajo tenían menos probabilidades de haber completado la educación secundaria superior, antes de los 19 años. En estos estudios y en otros similares, los resultados de lectura de PISA de puntuaciones altas se han asociado a niveles mayores de éxito en la educación superior y en la vida (Scharenberg et al., 2017).

#### **1.4. Aportaciones de la Neurociencia y la Neuropsicología Educativa**

Aplicar los conocimientos sobre los procesos cerebrales en el ámbito escolar, podría transformar la educación, puesto que se pueden analizar los resultados, evaluar la eficacia de los métodos empleados en las aulas e investigar, mejorando y enriqueciendo la educación (Goswami, 2015).

*“La neurociencia podría transformar la educación, pues proporciona nuevos métodos para comprender el aprendizaje y el desarrollo cognitivo, sus mecanismos causales y una forma empírica de evaluar la eficacia de diferentes pedagogías”.*

Usah Goswami (2015).

Centre for Neuroscience in Education, University of Cambridge, Reino Unido,

Por una parte, se ha desarrollado una línea de investigación y aplicación denominada Neuroeducación y por otra la Neuropsicología Educativa. La Neuroeducación, como estudio de la Mente, el Cerebro y la Educación (Mind, Brain and Education, MBE), facilitan la combinación de la Neurociencia, la Psicología y la Educación para el desarrollo de nuevas ciencias transdisciplinarias de Neurociencia Educativa, Neuropsicología y Psicología Educativa (Tokuhama-Espinosa, 2011). Estos autores afirman que es necesario seguir realizando planes de formación, prácticas en el aula y seguir investigando en esta línea colaborativa de neurocientíficos y educadores (Tokujama-Espinosa & Nouri, 2020).

La neurociencia educativa o neuroeducación se fundamenta en la neurociencia y tiene como objetivo principal aplicar los descubrimientos científicos sobre el funcionamiento cerebral en el ámbito educativo (Campbell, 2011; Thomas et al., 2019). Esta área cobra especial relevancia en la formación docente, pues los educadores buscan constantemente información acerca del desarrollo cerebral y su funcionamiento para mejorar su práctica y apoyar de manera eficiente a cada estudiante, cada vez más diverso (Goswami, 2006; Howard-Jones et al., 2016). Se reconoce la neurociencia cognitiva educativa como un campo que combina los aportes de la psicología cognitiva y educativa en el entendimiento y

la implementación de la neurociencia en las aulas (Mason, 2017; Wilcox et al., 2021); sin embargo, es necesaria la formación de los docentes con las intervenciones directas a los alumnos, para aplicar los conocimientos teóricos y científicos en sus aulas (Hachem et al., 2022). Estudios previos han intentado comprobar la efectividad de integrar la neurociencia los programas de formación docente, comprobando que puede mejorar la calidad del aprendizaje (Coch, 2018), aunque faltan estudios y publicaciones de los efectos de muchas aplicaciones. La neuroplasticidad, un concepto clave que subraya la complejidad cerebral y las conexiones que se reconfiguran diariamente debido al aprendizaje, ha sido un tema central en anteriores esfuerzos de desarrollo profesional (Tokuhamas-Espinosa, 2011). Por ejemplo, se implementaron talleres y un curso de neurociencia denominado BrainU (Dubinsky et al., 2019), donde los docentes exploraron la integración significativa de la neurociencia en su formación inicial para mejorar su pedagogía; las evaluaciones mostraron que los docentes participaron activamente y mejoraron en competencia, confianza y prácticas pedagógicas, siendo más conscientes del impacto de su enseñanza en el cerebro de los estudiantes. Los investigadores sugieren que conceptos como la neuroplasticidad pueden motivar tanto a docentes como a estudiantes en el proceso de aprendizaje, pero la incorporación de contenidos de neurociencia en la formación docente requiere una comunicación efectiva entre expertos de ambos campos, la neurociencia y la educación, para ser exitosa (Dubinsky et al., 2019).

Por otro lado, Dekker y Jolles (2015) evaluaron un modelo que integraba la neurociencia en el currículo de biología, con un módulo titulado "Cerebro y Aprendizaje". Este módulo incluyó lecciones sobre procesos cerebrales implicados en el aprendizaje y el desarrollo neuropsicológico en la adolescencia, mostrando que tanto docentes como estudiantes aumentaron significativamente su comprensión sobre las funciones y el desarrollo cerebral (Dekker & Jolles, 2015). En el ámbito más amplio, los cursos de neurociencia para docentes enriquecen la pedagogía y el conocimiento sobre el cerebro y proporcionan herramientas para atender las diversas necesidades de los alumnos e incrementar su motivación y compromiso (Walker et al., 2019; Dubinsky et al., 2019).

La neuropsicología que se ha ido desarrollando durante los últimos años, paralelamente a la neurociencia, como disciplina científica y profesional, aporta conocimientos y metodología de investigación y de trabajo, no sólo al campo de la clínica, sino también, en el de la educación (Pérez-García & Arango, 2016). Facilita el conocimiento, y la comprensión de los procesos de aprendizaje y de la conducta durante la etapa escolar; además, proporciona conocimiento científico básico para la detección, comprensión y aplicación de metodologías para optimizar el desarrollo, prevenir, detectar y participar en la mejora de las dificultades aprendizaje y de las alteraciones o trastornos desde el ámbito escolar (Portellano, 2008).

El neuropsicólogo Luria (1973, 1980), considerado el padre de la neuropsicología propone un modelo de organización funcional del cerebro, con una estructura jerárquica, en tres unidades o bloques funcionales que interactúan en procesos básicos para ser eficientes: 1) *Primera unidad funcional* de organización de actividad que requiere el tono cortical del cerebro para la vigilia, relacionado con la atención. 2) *Segunda Unidad Funcional*: Recibe, analiza y almacena la información. Intervienen regiones cerebrales del lóbulo occipital, temporal y parietal del cerebro para realizar los procesos visuales, auditivos y táctiles, a través de áreas de asociación primarias, secundarias y terciarias. 3) *Tercera Unidad Funcional: Programar, Regular y Verificar la Actividad*. Lóbulo frontal que se conecta con otras áreas como la prefrontal, con conexiones de la primera y segunda unidad y con las áreas de asociación, área premotora y motora para llevar a cabo las funciones cognitivas más complejas y las funciones ejecutivas. Estos enfoques son los que se proponen para realizar esta investigación, a partir de la literatura científica analizada y la práctica educativa con estudiantes de primaria.

## **CAPÍTULO 2. Procesos de la lectura**

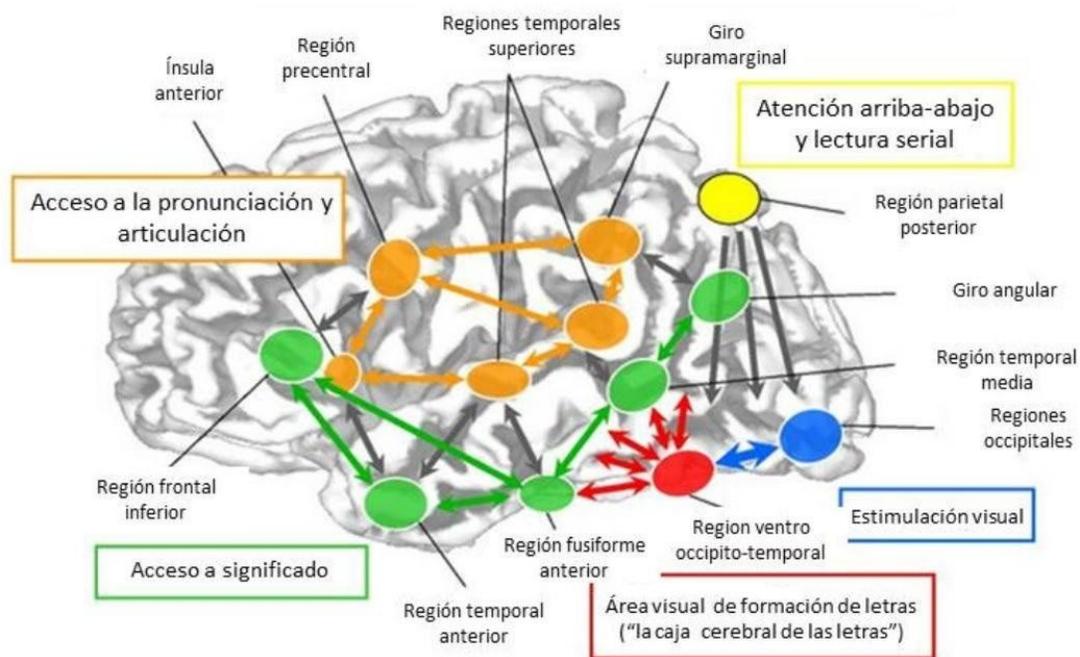
### ***2.1 Procesos cerebrales implicados en la lectura.***

En este apartado se analiza el proceso neuropsicológico de la lectura, teniendo en cuenta la funcionalidad de las áreas cerebrales implicadas en el aprendizaje; específicamente, la relación existente entre los procesos neuropsicológicos básicos de la funcionalidad visual-perceptiva, auditiva, motriz, la lateralidad y el nivel lecto. Se finaliza con los instrumentos de valoración de la lectura y las habilidades relacionadas con el proceso neuropsicológico correspondiente.

La lectura es un proceso complejo que se inicia con una etapa sensorial primordialmente visual, de acuerdo con investigaciones en la perspectiva cognitiva de la lectura, como la que destaca Wolf (2007). El proceso lector comienza con la recepción de imágenes en la retina, estas imágenes son procesadas primero en la corteza visual primaria, donde se da una interpretación inicial, y luego interviene la corteza visual secundaria. En esta etapa, se descodifica la información visual más compleja, incluyendo la identificación de los grafemas de las letras, un proceso esencial en la lectura (Dehaene, 2019; Hannagan et al., 2015). Seguidamente, la información procesada se transfiere al giro angular, donde se produce un importante intercambio sensorial viso-auditivo. Aquí, los grafemas se asocian con los fonemas correspondientes, facilitando así la comprensión fonológica del texto leído (Price, 2012; Paulesu et al., 2014). Finalmente, esta información es enviada al área de Wernicke, un área cerebral crítica para los procesos intelectuales y esencial para la comprensión lectora. El área de Wernicke es responsable de la interpretación y comprensión del significado del lenguaje (Booth et al., 2007; Vigneau et al., 2006; Shaywitz, 2003). En la Figura 5 se refleja el proceso cerebral de la lectura.

## Figura 5

### Redes corticales en el proceso de la lectura



Nota: Redes corticales en el proceso de la lectura (Tokuhamo-Espinosa, 2013) Adaptado a partir de una imagen libre y de uso público extraída de la página web [https://www.researchgate.net/figure/Figura-4-Sistemas-cerebrais-e-atencionais-da-leitura-6\\_fig2\\_280101405](https://www.researchgate.net/figure/Figura-4-Sistemas-cerebrais-e-atencionais-da-leitura-6_fig2_280101405). Recuperado el 2 de diciembre de 2023.

## 2.2. Procesos lectores

Para lograr el objetivo de la lectura, es necesario que se produzcan cuatro tipos de procesamiento:

1. **Procesamiento Perceptivo:** El proceso lector comienza con la percepción de un estímulo visual que se procesa en la corteza visual. Este procesamiento implica un análisis detallado del input visual, desde rasgos individuales hasta palabras completas, activando el esquema mental del lector para comprender la palabra (Perry et al., 2007; Hannagan, 2021).
2. **Procesamiento Léxico:** Existen dos rutas para la lectura: la ruta léxica o directa, basada en la representación visual, y la ruta fonológica o indirecta,

basada en la representación fonológica, reflejando la capacidad del cerebro para manejar información lingüística de manera flexible (Grainger & Ziegler, 2011; Castles et al., 2018).

3. **Procesamiento Sintáctico:** Comprender el mensaje leído implica reconocer cada palabra y su relación estructural en la oración, un aspecto crucial para la comprensión del mensaje completo (Matchin & Hickok, 2020; Friederici, 2017).
4. **Procesamiento Semántico:** La fase final del proceso lector consiste en integrar el mensaje con conocimientos previos del lector, completando así el proceso de comprensión (Rodd, 2020; Lau et al., 2008).

Después de estos procesos, la información se dirige al área de Wernicke, donde se consolida la comprensión y se interpreta el significado del lenguaje (Price, 2010; Binder et al., 2020). En la Tabla 1 se recogen los cuatro tipos de procesamiento en la lectura.

**Tabla 1**

*Tipos de procesamiento en la lectura*

Tipo de Procesamiento	Descripción
Procesamiento Perceptivo	Este proceso comienza con la percepción de un estímulo visual en la corteza visual, implicando un análisis detallado del input visual desde rasgos individuales hasta palabras completas (Perry et al., 2014; Hannagan et al., 2021).
Procesamiento Léxico	Incluye dos rutas: la ruta léxica o directa y la ruta fonológica o indirecta, reflejando la flexibilidad del cerebro para manejar información lingüística (Grainger & Ziegler, 2011; Castles et al., 2018).
Procesamiento Sintáctico	Implica el reconocimiento de cada palabra y su relación estructural en la oración, esencial para la

	comprensión del mensaje completo (Matchin & Hickok, 2020; Friederici, 2017).
Procesamiento Semántico	Consiste en integrar el mensaje con los conocimientos previos del lector, completando el proceso de comprensión (Rodd, 2020; Lau et al., 2008).

### **2.3. Habilidades y estrategias de lectura**

Las habilidades y estrategias en la lectura son componentes esenciales que facilitan una comprensión efectiva y un aprendizaje profundo. Estas habilidades abarcan desde la decodificación básica hasta la comprensión y crítica de textos complejos, jugando un papel vital en el desarrollo académico y personal (Afflerbach et al., 2008; Duke & Cartwright, 2021). Las habilidades de la lectura se relacionan con los componentes correspondientes del proceso lector (Rayner et al., 2001; Seidenberg, 2017; Dehaene, 2019).

1. **Decodificación:** La decodificación es el proceso mediante el cual los lectores transforman los grafemas (letras y grupos de letras) en sus respectivos fonemas (sonidos). Esta habilidad es fundamental para la fluidez y la comprensión lectora, formando la base sobre la cual se construyen habilidades lectoras más avanzadas (Castles et al., 2018; Kilpatrick, & Flanagan, 2023). La investigación en neurociencia ha demostrado que la decodificación eficaz está relacionada con la activación de áreas específicas del cerebro, como el área de Broca y la corteza visual (Perry et al., 2014).
2. **Fluidez lectora:** La fluidez lectora es la capacidad de leer con velocidad, precisión y expresión adecuada. Es un indicador crítico de la comprensión lectora, ya que una lectura fluida libera recursos cognitivos para la comprensión del texto (Kuhn et al., 2015; Rasinski et al., 2017). Está estrechamente ligada a la práctica y familiaridad con el texto, y se ha observado que mejora significativamente con la exposición repetida y la lectura asistida (Kim et al, 2015).

3. **Conciencia fonológica:** La conciencia fonológica es la habilidad para manipular sonidos en palabras y juega un papel crucial en la lectura temprana y en el aprendizaje de la ortografía. Los niños que desarrollan una fuerte conciencia fonológica tienden a convertirse en lectores más competentes (Kilpatrick, 2015; Tibi et al., 2022).
4. **Vocabulario:** El conocimiento del vocabulario es vital para la comprensión lectora. Un amplio vocabulario permite a los lectores acceder y comprender rápidamente el significado de las palabras dentro de un contexto, facilitando una comprensión más profunda del texto (Castles, 2018; Wright & Cervetti, 2017).
5. **Comprensión lectora:** La comprensión lectora es el objetivo final de la lectura. Implica no solo decodificar el texto, sino también integrarlo con el conocimiento previo, hacer inferencias y entender el significado profundo de lo que se lee. La comprensión lectora depende de las habilidades cognitivas, la experiencia previa del lector y su capacidad para interactuar con el texto (Duke & Pearson, 2002; McNamara, 2017).
6. **Habilidades metacognitivas.** La metacognición en la lectura involucra el monitoreo y la regulación de la comprensión. Los lectores competentes son conscientes de su comprensión y pueden emplear estrategias para aclarar, resumir o cuestionar lo que han leído (Veenman et al., 2004; Afflerbach et al., 2008).

La Tabla 2 resume los componentes clave en las habilidades y estrategias de la lectura, destacando su importancia y función en el proceso lector.

**Tabla 2***Componentes Clave en las Habilidades y Estrategias de la Lectura*

Habilidad/Estrategia	Descripción	Autores
Decodificación	Proceso de transformar grafemas en fonemas, esencial para la fluidez y comprensión lectora. Relacionada con la activación de áreas cerebrales específicas como el área de Broca.	Castles et al., 2018; Kilpatrick & Flanagan, 2023; Perry et al., 2007.
Fluidez Lectora	Capacidad de leer con velocidad, precisión y expresión. Indica la comprensión lectora y mejora con la práctica y exposición al texto.	Kuhn et al., 2010; Rasinski et al., 2017; Kim et al., 2015.
Conciencia Fonológica	Habilidad para manipular sonidos en palabras, fundamental en la lectura temprana y aprendizaje ortográfico.	Kilpatrick & Flanagan 2023; Tibi et al, 2022.
Vocabulario	Conocimiento del vocabulario facilita la comprensión rápida y profunda del texto.	Castles, 2018; Wright & Cervetti, 2017.
Comprensión Lectora	Integrar el texto con el conocimiento previo, realizar inferencias y entender el significado profundo.	Duke & Cartwright, 2021;
Habilidades Metacognitivas	Involucra el monitoreo y regulación de la comprensión. Implica estrategias para aclarar, resumir o cuestionar lo leído.	Veenman et al., 2004; Afflerbach et al., 2008

**2.3.1. Estrategias**

El concepto de autorregulación activa en la lectura se centra en la implementación de estrategias como esfuerzos intencionales, orientados a metas que buscan

mejorar la decodificación del texto, la comprensión de las palabras y la construcción de significados (Afflerbach et al. ,2008, p. 368; Manoli & Papadopoulou, 2012). Los lectores en proceso de desarrollo, por ejemplo, pueden aplicar técnicas como desglosar palabras para facilitar su decodificación. Investigaciones como las de Steacy et al., (2016) han demostrado que enseñar estrategias de decodificación mejora la habilidad de lectura en ciertos tipos de palabras. Además, los lectores emplean estrategias para inferir el significado de palabras desconocidas, aprovechando el contexto de la oración o elementos gráficos como pistas. Wright y Cervetti (2017) sugieren que las intervenciones más efectivas para mejorar la comprensión son aquellas que enseñan el uso flexible de un conjunto de estrategias de vocabulario.

En cuanto a las estrategias de comprensión, estas incluyen técnicas de como hacer preguntas durante la lectura o generar imágenes mentales. La relación entre el uso de estrategias de comprensión y la habilidad lectora ha sido demostrada en estudios previos como el de Samuelstuen y Bråten (2005). Incluso, se ha observado que estas estrategias predicen la capacidad lectora más allá del reconocimiento de palabras y la comprensión del lenguaje. Esto se evidencia en el modelo de mediación directa e inferencial para la comprensión lectora, desarrollado y probado por múltiples equipos de investigación durante más de 15 años, como lo señalan Ahmed et al. (2019), Cromley y Azevedo (2007). Muijselaar et al., (2017) también confirmaron, mediante modelos de ecuaciones estructurales, que las estrategias de comprensión, junto con la memoria de trabajo, son predictores significativos de la habilidad lectora. Interesantemente, investigaciones como las de Gnaedinger, Hund y Hesson-McInnis (2016) sugieren que las habilidades de función ejecutiva (FE) podrían mediar en la relación entre el uso de estrategias y la capacidad de lectura. Diversos estudios, como los de Berkeley et al., (2010), Okkinga et al.,(2018) y Fitzgerald y Shanahan (2000) han comprobado que la enseñanza de estrategias de comprensión mejora significativamente la lectura, incluso en estudiantes jóvenes, aquellos con dificultades de aprendizaje y en contextos de aula completa. Es importante destacar que la aplicación de estas estrategias no solo se da en un

contexto de lenguaje oral, sino también escrito, y algunas, como la previsualización de un texto y su relectura, no tienen un equivalente directo en la comprensión del lenguaje oral. Por lo tanto, es crucial contar con un modelo de lectura que incluya explícitamente estrategias de comprensión, reflejando de manera más completa la ciencia de la lectura.

## **2.4 Modelos de lectura**

La comprensión de los modelos de lectura, respaldada por investigaciones recientes en el campo (Castles et al., 2018; Seidenberg, 2017), es esencial para aplicar de manera efectiva las estrategias y habilidades lectoras en contextos educativos, enfatizando la relación dinámica entre teoría y práctica en el proceso de lectura (Afflerbach et al., 2008).

Entre los modelos más influyentes en el campo de la enseñanza y el aprendizaje de la lectura, destacan el Modelo de Procesamiento Ascendente, el Modelo de Procesamiento Descendente y el Modelo Interactivo.

1. **Modelo de Procesamiento Ascendente:** También conocido como 'Bottom-up', este modelo enfatiza la decodificación de palabras desde la percepción visual del texto hacia la comprensión del significado (Gough & Tunmer, 1986; revisado por Kilpatrick, 2023). Aunque es fundamental, este modelo ha sido criticado por no considerar suficientemente el conocimiento previo (Kirby & Savage, 2008).
2. **Modelo de Procesamiento Descendente:** Este modelo, respaldado por autores como Goodman (1967) y revisado por Afflerbach (2018), subraya la importancia del conocimiento previo y las expectativas del lector. A pesar de sus ventajas, ha sido cuestionado por potencialmente desatender las habilidades de decodificación (Duke & Cartwright, 2021).
3. **Modelo Interactivo:** Propuesto por Rumelhart (1977) y actualizado por autores como Colmenares (2020) y Bogaert et al. (2023) este modelo sugiere una interacción dinámica entre los procesos ascendentes y descendentes. Aunque más completo, aún enfrenta el desafío de representar todas las complejidades de la lectura (Kintsch, 2013b).

Estos modelos, por tanto, proporcionan marcos teóricos esenciales para comprender las diversas etapas y transiciones en el proceso de lectura.

## ***2.5. Dificultades de la lectura y la dislexia***

La dislexia, reconocida como una de las dificultades específicas del aprendizaje más prevalentes, tiene un impacto significativo en la adquisición y desarrollo de habilidades lectoras (Torre & McKay, 2020). Según el Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales (DSM-5), la dislexia se clasifica dentro de los trastornos específicos del aprendizaje, requiere la identificación de dificultades significativas en la precisión y fluidez lectora, las cuales deben ser persistentes y no explicables por factores externos como la edad cronológica o el contexto educativo. Es fundamental que estas dificultades hayan surgido durante la etapa escolar y no sean atribuibles a déficits sensoriales, neurológicos, o intelectuales. Además, el impacto negativo de estas dificultades en el rendimiento académico o en actividades cotidianas de lectura es un criterio esencial. Las causas pueden ser varias; una de ellas, muy reconocida, es por dificultades en el procesamiento fonológico; afecta la capacidad de la persona para leer e influye en su aprendizaje general (Shaywitz, 2004). Es una habilidad crítica en las etapas iniciales de la lectura (Pettersen & Pennington, 2012); en esta línea, estudios previos han demostrado que los estudiantes con dislexia presentan un patrón atípico en el procesamiento del lenguaje, lo que les dificulta la correspondencia entre sonidos y letras (Raschle et al., 2011). Además, otros trabajos han revelado que la intervención temprana es importante para prevenir y resolver las dificultades de lectura en niños con dislexia. Los métodos de enseñanza estructurados que enfatizan la fonética y el reconocimiento de palabras han demostrado ser efectivos (Catts & Kamhi, 2017) y ayudan a los estudiantes a desarrollar habilidades de decodificación, fundamentales para superar los desafíos impuestos por la dislexia (Finisguerra et al., 2019).

La dislexia no solo afecta la capacidad de leer, sino también puede influir en otras áreas del aprendizaje, como la escritura, la ortografía y, en algunos casos, las habilidades matemáticas (Berninger & Wolf, 2006). Es importante notar que la

dislexia no está relacionada con la inteligencia; muchos individuos con dislexia tienen habilidades cognitivas normales o superiores (Peterson & Pennington, 2012). En resumen, la dislexia es un trastorno complejo que requiere un enfoque comprensivo y multifacético en su abordaje. La investigación continua en este campo es vital para desarrollar estrategias de enseñanza más efectivas y proporcionar apoyo adecuado a los estudiantes con dislexia, permitiéndoles alcanzar su potencial académico pleno (Snowling, & Hulme, 2011).

El Tabla 3 resume los hallazgos clave en este campo, destacando los aspectos neuropsicológicos más relevantes de la dislexia y los autores que han contribuido significativamente a nuestra comprensión actual de estos aspectos. Desde el procesamiento fonológico hasta las alteraciones genéticas, estos estudios proporcionan una visión integral de cómo la dislexia afecta el cerebro y el aprendizaje

**Tabla 3**

*Aspectos Neuropsicológicos de la Dislexia*

Aspecto Neuropsicológico	Descripción y Autores
Dificultades en el procesamiento fonológico.	Problemas para manipular sonidos en palabras; estudios de neuroimagen muestran diferencias en la activación cerebral (Gabrieli, 2009; Perrachione et al., 2017).
Problemas en el sistema visual magnocelular.	Dificultades en el procesamiento del movimiento y la visión periférica, implicando al sistema visual magnocelular (Stein, 2012; Gori y Facoetti, 2015).
Alteraciones en las redes de conectividad cerebral.	Diferencias en la conectividad estructural y funcional del cerebro, especialmente en áreas de lenguaje (Yu et al, 2018). Saygin et al., 2013).
Dificultades en la integración multisensorial.	Problemas para integrar información sensorial, especialmente entre sistemas visual y auditivo (Stein, 2012; Blomert., 2011).

Implicación del giro angular.	Actividad reducida en el giro angular, área cerebral implicada en integrar información visual y auditiva (Paulesu et al., 2014; Habid, 2021).
Genética y heredabilidad.	Componente genético fuerte, con varios genes identificados que contribuyen al riesgo (Gialluisi et al., 2014; Andreola et al., 2021)

La exploración de los aspectos neuropsicológicos de la dislexia revela la complejidad de este trastorno del aprendizaje. La comprensión profunda de sus múltiples dimensiones, desde el procesamiento fonológico hasta la genética, es crucial para el desarrollo de estrategias de intervención más efectivas y personalizadas, destacando la importancia de un enfoque multidisciplinario en el tratamiento y la educación de individuos con dislexia.

## ***2.6 Relación entre los procesos neuropsicológicos básicos y la lectura***

El rendimiento escolar en relación con la lectura está estrechamente vinculado a los procesos neuropsicológicos básicos, que abarcan la funcionalidad visual-perceptiva, auditiva, motriz y la lateralidad (Engel de Abreu et al., 2014; Ahmed, et al., 2019; Baniqued et al., 2018) Estos factores intrínsecos juegan un papel fundamental en la capacidad de un estudiante para adquirir, procesar y utilizar información de manera efectiva, lo que a su vez tiene un impacto significativo en su habilidad lectora (Bryce et al., 2015).

En primer lugar, la *funcionalidad visual-perceptiva* es crucial para la lectura, ya que la percepción visual se ocupa de la capacidad de interpretar y entender la información visual que nos llega a través de los ojos (Cao et al., 2018). Esto incluye la habilidad para reconocer palabras y letras, seguir líneas de texto y hacer conexiones entre lo que se ve y lo que se sabe. Los problemas con la percepción visual pueden dificultar la habilidad de un estudiante para leer y comprender textos (Caldani et al., 2020). Prosiguiendo con el análisis del rendimiento escolar en

relación con la lectura y su conexión con los procesos neuropsicológicos, es fundamental considerar las habilidades de percepción visual que influyen en este proceso. La Asociación Catalana de Optometría y Terapia Visual (2019) identifica varias habilidades clave en relación con la lectura:

1. **Discriminación Visual:** Esta habilidad permite a los estudiantes identificar diferencias precisas en formas similares, lo que es crucial al leer palabras con letras cercanas en apariencia. Por ejemplo, la capacidad para distinguir entre palabras como "lata" y "lana" es un aspecto esencial de la discriminación visual (Wolfe, & Horowitz, 2017).
2. **Memoria Visual:** Implica la capacidad de recordar de manera inmediata las características de objetos previamente observados. Esta habilidad es vital para reconocer y diferenciar objetos o palabras similares (Squire & Wixted, 2011).
3. **Relación Visuo-espacial:** Se refiere a la capacidad de correlacionar la visión con el espacio tridimensional. Es fundamental para determinar la orientación de objetos o formas, como diferenciar entre las letras "d" y "b", que son idénticas pero con orientaciones opuestas (Newcombe & Huttenlocher, 2006).
4. **Constancia de Forma:** Esta capacidad permite a los estudiantes reconocer una misma forma, sin importar variaciones en su tamaño u orientación. Un ejemplo claro es el reconocimiento de un mismo símbolo escrito de diferentes formas, como en el paso de letra ligada a letra de imprenta (Braddick & Atkinson, 2011).
5. **Memoria Secuencial:** Es la habilidad de recordar una serie de formas después de observarlas brevemente. Esta capacidad es crucial para el ordenamiento correcto de letras y el deletreo de palabras (Baddeley et al., 2019).
6. **Figura-Fondo:** Implica la capacidad de distinguir una forma o un objeto en un fondo complejo o confuso. Un ejemplo práctico sería encontrar una palabra específica dentro de una frase o un texto (Koffka., 2013).

7. **Cierre Visual:** Esta habilidad se relaciona con el reconocimiento de una forma específica entre varias, lo que es esencial para la identificación y comprensión de palabras y letras (Goldstein., 2019).

La *funcionalidad auditiva* también tiene un papel esencial en la lectura (Habid, 2021). La capacidad de escuchar y procesar sonidos es fundamental para el desarrollo de las habilidades de lectura y escritura (Hornickel & Kraus, 2013). Los sonidos que forman las palabras son la base de nuestra comunicación verbal y escrita (Perriachone et al., 2017). Además, la habilidad auditiva es clave para desarrollar la conciencia fonológica, un precursor necesario para la lectura exitosa (Jassim et al., 2021); autores como García Castellón (2012), confirman la relevancia de valorar la capacidad auditiva a través de audiometrías que midan el nivel de discriminación auditiva para saber si existen dificultades perceptivas que puedan obstaculizar los procesos de aprendizaje. Por otra parte, la funcionalidad motriz especialmente la coordinación motriz fina, desempeña un rol crucial en el ámbito de la lectura (Van Dyck et al., 2022; Geertsen et., 2016).

La *habilidad para escribir*, es una actividad que requiere precisión motriz y contribuye significativamente a fortalecer las habilidades de lectura (Lê et al., 2021). Esto se debe a que facilita a los estudiantes la formación de una representación física de palabras y letras, consolidando así su aprendizaje (Doyen et al., 2017). En este contexto, los estudios en el campo del aprendizaje y control motor, estrechamente vinculados al procesamiento de la información en la neurociencia, ofrecen valiosas perspectivas; por ejemplo, el estudio de Michel et al. (2019), destaca cómo la escritura a mano activa regiones cerebrales asociadas con la lectura, subrayando la interconexión entre la motricidad fina y la alfabetización. Además, al considerar los patrones básicos de movimiento como fundamentales para el desarrollo de aprendizajes motores más complejos, se observa su influencia en la mejora del rendimiento académico y la actividad física (Zaragas et al., 2023).

La *lateralidad en la lectoescritura* ha sido valorada por numerosos autores como un factor significativo en el rendimiento académico (Shakouri & Maftoon, 2016a). Mayolas et al. (2010) concluyeron en su investigación que los alumnos con lateralidad homogénea diestra obtenían resultados superiores en el aprendizaje de la lectura en comparación con aquellos con cruce visual y podal, quienes presentaban mayores dificultades en la organización, atención y comprensión lectora. El momento de leer y escribir es fundamental para tener definida la lateralidad. Este ordenamiento lateral influirá en los distintos aspectos de la madurez neurofuncional. Tokuhama-Espinosa y Rivera (2013) destacaron la importancia de una madurez neurofuncional integrada en el desarrollo de habilidades de lectoescritura. De igual manera, el trazo y el control manual de la mano dominante tendrán como consecuencia una buena grafía y velocidad lectora. En este sentido, Nárai et al., (2022) han demostrado que la calidad del trazo y la fluidez en la escritura están directamente relacionadas con la lateralidad bien definida y el desarrollo neurofuncional. Esta correlación subraya la relevancia de una lateralidad bien establecida en los procesos de aprendizaje de la lectoescritura.

En conclusión, la relación entre los procesos neuropsicológicos básicos y el rendimiento escolar en relación con la lectura es clara. El desarrollo de la funcionalidad visual-perceptiva, auditiva, motriz, y la lateralidad contribuye de manera significativa a la habilidad de un estudiante para leer y comprender textos. Por lo tanto, es crucial considerar estos factores en la enseñanza de la lectura para asegurar un desarrollo óptimo de las habilidades lectoras.

## ***2.7 Instrumentos de valoración***

La evaluación de la lectura es un componente crucial en el ámbito educativo, ya que permite identificar no solo el nivel de habilidad lectora de los estudiantes, sino también detectar posibles dificultades y necesidades específicas en su proceso de aprendizaje, ésta se realiza a través de pruebas estandarizadas del ámbito educativo con el fin de detectar dificultades en la velocidad lectora, la descodificación o la comprensión.

Entre estas pruebas destacan la prueba TALE: Test de Análisis de la Lectoescritura (Toro & Cervera, 1984), PROLEC-R: Batería de Evaluación de los Procesos Lectores - Revisada (Cuetos et al., 2010), PROLEC- SE. Evaluación de los procesos lectores en alumnos del tercer ciclo de educación primaria y educación secundaria obligatoria (Ramos, 2009), BEL. Batería de Evaluación de la Lectura (López-Higes & Mayoral, 2002). Adicionalmente, se pueden mencionar el Test de Velocidad y Comprensión Lectora (TVCL), diseñado para medir la velocidad y comprensión lectora en niños (García & González, 2015) y el ECOMPLEC: Evaluación Cognitiva de la Comprensión Lectora (Santos & Bravo, 2017), que evalúa más detalladamente la comprensión lectora. En el Tabla 4 se detallan diferentes pruebas de evaluación de la lectura.

**Tabla 4**

*Pruebas de evaluación lectora*

Prueba	Autores	Enfoque
TALE: Test de Análisis de la Lectoescritura.	Toro y Cervera, 1984	Lectoescritura. Destinada a alumno de 6-10 años.
PROLEC-R: Batería de Evaluación de los Procesos Lectores – Revisada.	Cuetos et al., 2010	Procesos Lectores. aborda los distintos mecanismos implicados en la interpretación de textos escritos, incluyendo la distinción de letras, el reconocimiento de vocablos, la aplicación de estructuras sintácticas y la comprensión de significados
PROLEC-SE:	Ramos, 2009	Procesos Lectores en Educación Primaria y Secundaria. Esta batería de seis pruebas cubre aspectos como reglas ortográficas, uso de mayúsculas, puntuación, y planificación de textos narrativos y expositivos.

BEL: Batería de Evaluación de la Lectura.	López-Higes y Mayoral, 2002	Mide aspectos como la comprensión, velocidad y precisión lectora, así como la capacidad de decodificación. Está orientada principalmente a alumnos de educación primaria y secundaria.
TVCL: Test de Velocidad y Comprensión Lectora.	García y González, 2015	Se enfoca en medir la rapidez y la capacidad de comprensión lectora de los estudiantes. Se utiliza para identificar tanto la fluidez en la lectura como la habilidad para entender y procesar la información leída.
ECOMPLETEC: Evaluación Cognitiva de la Comprensión Lectora.	Santos y Bravo, 2017	Comprensión Lectora Cognitiva. es un instrumento centrado en analizar la comprensión lectora desde un enfoque cognitivo. Estudiantes de educación primaria y secundaria.

Para concluir, el análisis de la evaluación de la lectura resalta su importancia crítica en la educación. Estudios recientes de autores como Schneps et al., (2013) han demostrado la relevancia de adaptar las técnicas de enseñanza a las necesidades específicas de los estudiantes, como el uso de e-readers para mejorar la comprensión lectora en personas con dislexia. Este enfoque subraya la necesidad de una evaluación y métodos de enseñanza individualizados para facilitar un desarrollo óptimo de las habilidades de lectura en diversos entornos educativos.

## **CAPÍTULO 3. Proceso neuropsicológico de la escritura**

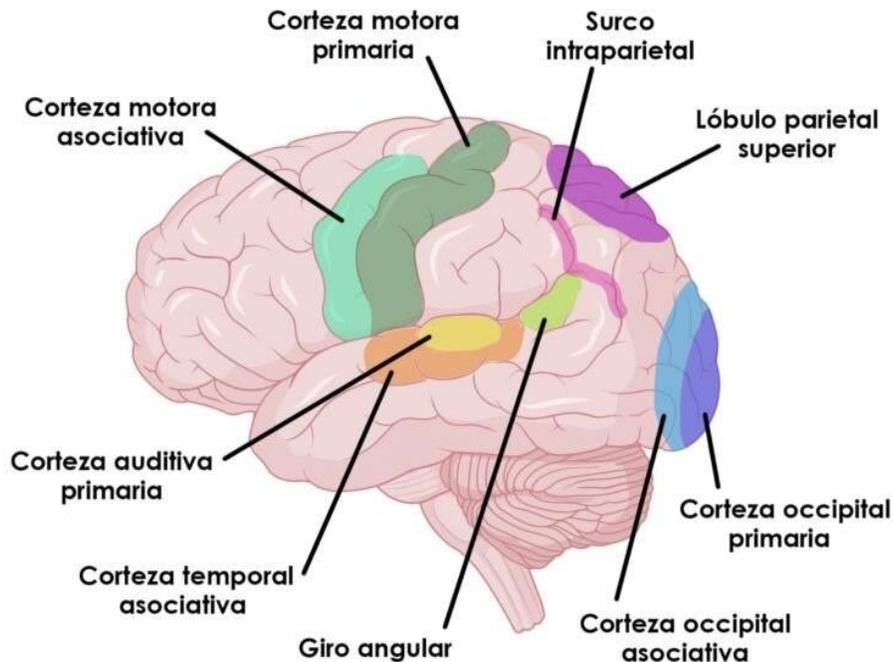
### **3.1. *Áreas cerebrales implicadas en la escritura***

En este apartado se analizan los procesos de la escritura, partiendo de la funcionalidad de las áreas cerebrales implicadas; específicamente de la funcionalidad visual-perceptiva, auditiva, motriz, la lateralidad y el nivel lector. También se abordan los instrumentos de valoración de la escritura y las habilidades relacionadas con el proceso neuropsicológico correspondiente.

En el ámbito de la escritura, inicialmente, se activan procesos cognitivos de planificación en el área prefrontal, donde se generan los objetivos y contenidos del texto, y se recuperan datos de la memoria a largo plazo, tal como detallan Cuetos (2012) y López-Escribano (2012). Posteriormente, se lleva a cabo la transcripción, un proceso que implica la conversión de ideas en palabras escritas, involucrando significativamente áreas como la circunvolución fusiforme, la cual se ocupa del procesamiento visual de las palabras (Richards et al., 2011; James & Gauthier, 2006). Además, la formación de estructuras sintácticas depende en gran medida del área de Broca, responsable de las reglas gramaticales (Zacarella et al., 2021). Por otro lado, la recuperación léxica se basa en zonas como la circunvolución angular, destacando especialmente el área 39 en la transformación de fonemas en grafemas (Junker et al., 2023). Finalmente, los procesos motores necesarios para la escritura a mano o mediante el uso del teclado involucran áreas como la de Exner y el área premotora del lóbulo frontal izquierdo, así como el hipocampo y el cuerpo calloso, que coordinan y recuerdan la posición de las letras, según indican Anderson et al. (1990); Ardila (2004); Berninger y Winn (2006) (Figura 6).

## Figura 6

Áreas cerebrales implicadas en el proceso de la escritura



Nota: Adaptado de "El cerebro que escribe: Aspectos cognitivos y estructurales", por NeuroClass, 2023 (<https://neuro-class.com/el-cerebro-que-escribe-aspectos-cognitivos-y-estructurales/>).

### 3.2. Procesos de la escritura

La escritura es un proceso cognitivo complejo, requiere varios tipos de procesamiento y de la actividad coordinada, necesaria para la producción del texto (Hanauer, 2022; Arnold et al., 2017). Para llevar a cabo la escritura de manera efectiva, se deben realizar varios tipos de procesamiento, cada uno contribuyendo a distintos aspectos del proceso escritor (Lo Sardo et al., 2023; Horning, 2017).

1. **Procesamiento de Planificación:** Inicia con la activación de la corteza prefrontal para la generación de objetivos y contenidos del texto, y recuperación de datos de la memoria a largo plazo (Cuetos, 2012; López-Escribano, 2012).

2. **Procesamiento de Transcripción:** Implica la conversión de ideas en palabras escritas, con la participación significativa de la circunvolución fusiforme en el procesamiento visual de palabras (Richards et al., 2009; James & Gauthier, 2006).
3. **Procesamiento Sintáctico:** La formación de estructuras sintácticas depende del área de Broca, encargada de las reglas gramaticales (Zacarella et al., 2021).
4. **Procesamiento Léxico:** La recuperación léxica se basa en la circunvolución angular, destacando el área 39 en la transformación de fonemas en grafemas (Junker et al., 2023).
5. **Procesamiento Motor:** Involucra áreas como la de Exner y el área premotora del lóbulo frontal izquierdo, además del hipocampo y el cuerpo calloso, para la coordinación y memoria de la posición de las letras (Anderson et al., 1990; Ardila, 2004; Berninger & Winn, 2006). En la Tabla 5 se recogen los tipos de procesamiento en la escritura.

**Tabla 5**

*Tipos de procesamiento en la escritura*

Etapa del Proceso	Descripción con Referencias Bibliográficas	Áreas Cerebrales Involucradas
Procesamiento de Planificación.	Inicio del proceso con generación de objetivos y contenido del texto, recuperando datos de memoria a largo plazo (López-Escribano, 2012).	Corteza prefrontal.
Procesamiento de Transcripción.	Conversión de ideas en palabras escritas y procesamiento visual de palabras (James & Gauthier, 2006).	Circunvolución fusiforme.

Procesamiento Sintáctico.	Formación de estructuras sintácticas y reglas gramaticales (Zaccarella et al., 2021).	Área de Broca.
Procesamiento Léxico.	Recuperación de palabras y conversión de fonemas en grafemas (Junker et al., 2023).	Circunvolución angular, especialmente área 39.
Procesamiento Motor.	Coordinación y memoria para el movimiento de escritura a mano o teclado (Berninger & Winn, 2006).	Áreas de Exner, área premotora del lóbulo frontal izquierdo, hipocampo, cuerpo calloso.

### 3.3. **Habilidades y estrategias en la escritura**

La escritura es un proceso multifacético que integra diversas habilidades cognitivas, lingüísticas y motrices. Estas habilidades son fundamentales para la expresión efectiva y la comunicación escrita.

1. **Habilidades Cognitivas:** En primer lugar, las habilidades cognitivas juegan un papel crucial en la escritura. La capacidad de generación de ideas, crítica y análisis, así como la habilidad para organizar pensamientos de manera coherente, son esenciales (Graham et al., 2013). Esto incluye la habilidad de sintetizar información y transformar conceptos abstractos en palabras concretas (Qin et al., 2022). Además, la memoria de trabajo es vital, ya que permite al escritor mantener varias ideas en mente mientras desarrolla una línea de pensamiento. Investigaciones recientes enfatizan la importancia de estas habilidades cognitivas superiores en la producción de textos complejos y bien estructurados (Arnold et al., 2017).
2. **Habilidades Lingüísticas:** Por otro lado, las habilidades lingüísticas son igualmente importantes. Esto abarca un amplio conocimiento del vocabulario, una comprensión profunda de la gramática y la sintaxis, y la habilidad para utilizar estos elementos de manera efectiva en la escritura (Semeraro et al.,

2019). La destreza lingüística no solo mejora la calidad del texto, sino que también facilita la expresión de ideas complejas de manera clara y precisa (Myhill et al., 2013).

3. **Habilidades Motrices y de Transcripción:** Además, las habilidades motrices y de transcripción son fundamentales (Horovitz et al., 2013). Esto incluye la capacidad para escribir a mano o teclear con eficiencia, lo cual es esencial para transcribir pensamientos y ideas rápidamente (Hayes., 2012). Una buena coordinación motriz y habilidades de transcripción fluidas pueden reducir la carga cognitiva, permitiendo al escritor concentrarse más en el contenido y la estructura del texto (López et al, 2022).
4. **Habilidades Metacognitivas:** Finalmente, las habilidades metacognitivas son clave en la escritura. Estas incluyen la autoevaluación y la autorregulación (Zhang et al., 2019). Un escritor competente reflexiona sobre su proceso de escritura, es capaz de evaluar críticamente su propio trabajo y realizar ajustes necesarios (Teng & Zhang, 2021). Esta habilidad para monitorear y adaptar la propia escritura es fundamental para la mejora continua y la efectividad comunicativa.

### **3.3.1. Estrategias de escritura**

La implementación de estrategias de escritura en la educación primaria es fundamental para el desarrollo de habilidades lingüísticas de los estudiantes (Graham et al., 2012). Las investigaciones actuales resaltan la importancia de adaptar estas estrategias a las capacidades cognitivas y motrices de los niños en esta etapa educativa (López et al., 2017).

1. **Estrategias de Planificación:** Investigadores como Gu et al (2019) han destacado la importancia de los mapas mentales y organizadores gráficos para mejorar la organización de ideas en los estudiantes jóvenes. Además, investigaciones recientes (López et al., 2017) han revelado que la implementación de la enseñanza directa y la demostración práctica por parte del docente (modelización) son estrategias complementarias y eficaces para

el desarrollo de las competencias escriturales en alumnos de niveles superiores de primaria. Este descubrimiento es particularmente relevante dado que se ha observado que los beneficios de estas metodologías persisten, incluso tras periodos breves de instrucción (Arrimada et al., 2019).

2. **Estrategias de Transcripción:** La enseñanza de la escritura cursiva en el primer año de la escuela primaria ha demostrado ser predictiva de mejores habilidades de escritura y parece ser más fácil de aprender para los niños pequeños (Semeraro et al, 2019). Asimismo, se han investigado la eficacia de intervenciones escolares para mejorar la escritura de los estudiantes, incluyendo actividades de escritura libre e instrucción de estrategias como el Desarrollo de Estrategias de Autorregulación (Rosário et al., 2019; Harris et al., 2017).
3. **Estrategias de Revisión:** En el contexto educativo, las estrategias de revisión son cruciales para el desarrollo del aprendizaje colaborativo y constructivo. La revisión por pares, como práctica de evaluación en el aula, se destaca por su naturaleza orientada al aprendizaje y formativa (Yin et al., 2022).
4. **Estrategias Metacognitivas:** En el contexto del aprendizaje de la escritura en niños, las estrategias metacognitivas juegan un papel crucial. Dunlosky et al. (2013) el uso de técnicas de aprendizaje efectivas, desarrolladas y evaluadas por psicólogos cognitivos y educativos puede ayudar significativamente a los estudiantes.

### **3.4. Rutas de la escritura**

Investigaciones recientes como las de Ramírez et al. (2020), centradas en las habilidades de coordinación visomotriz en el aprendizaje de la escritura, concluyen la importancia crucial de la coordinación visomotriz en los movimientos controlados, como un factor fundamental para que los niños alcancen una escritura adecuada. Se han identificado dos vías para la producción de la escritura, respaldadas por

numerosas investigaciones previas (Patterson & Shewell, 1987) y recientes (Suárez-Collada et al., 2018; Llauro & Dockrell, 2020):

- **La ruta léxica**, también conocida como visual o directa, participa en el procesamiento de palabras familiares, especialmente aquellas con ortografía irregular (Patterson & Shewell, 1987). Esta ruta permite el reconocimiento visual directo de las palabras y facilita el acceso a su significado y pronunciación almacenados en la memoria. Este proceso no requiere de una conversión fonema-grafema, lo que resulta en un procesamiento más rápido y eficiente para palabras conocidas. Sin embargo, esta ruta es menos efectiva para palabras nuevas o no familiares, donde la ruta fonológica es más significativa (Zhang & Wang, 2016),
- **La ruta fonológica, o indirecta**, es un proceso más analítico y secuencial, utilizado predominantemente para palabras nuevas o no familiares. En esta ruta, las palabras son decodificadas fonológicamente, convirtiendo los grafemas en fonemas (Coltheart et al., 2001). Este es un proceso paso a paso, en el que los símbolos escritos son segmentados y luego convertidos en sonidos, permitiendo así la construcción fonética de la palabra. Esta ruta es esencial para la lectura de palabras nuevas, pseudopalabras y palabras con ortografía regular (Levi et al., 2009) (Tabla 6).

**Tabla 6**

*Comparación entre las Rutas Léxica y Fonológica*

Aspecto	Ruta Léxica	Ruta Fonológica
Definición	Ruta utilizada para el procesamiento de palabras familiares, especialmente con ortografía irregular.	Ruta empleada para el procesamiento de palabras nuevas o no familiares.
Proceso	Reconocimiento visual directo de palabras y acceso a su	Decodificación fonológica de palabras, convirtiendo grafemas en fonemas.

	significado y pronunciación almacenados en la memoria.	
Función	Procesamiento rápido y eficiente de palabras conocidas.	Procesamiento secuencial y analítico para la construcción fonética de palabras nuevas.
Uso	Palabras conocidas y ortográficamente irregulares.	Palabras nuevas, pseudopalabras o palabras con
Dependencia	Menor dependencia de la conversión fonema-grafema.	ortografía regular. Fuerte dependencia de la conversión fonema-grafema.
Ejemplos	Reconocer y escribir palabras como "ojo" o "hijo".	Aprender a escribir palabras nuevas o extranjeras.

*Nota:* Adaptado de “Evaluación y tratamiento de la dislexia fonológica”, por L. Lozano Fernández y M. Lozano González, 1999, Aula Abierta, 74, pp. 138-139.

Otras investigaciones han examinado las vías neurales del acceso fonológico, contrastando materiales de lenguaje natural que varían en su dependencia de las rutas léxica o no léxica (Jobard et al., 2003; Mechelli et al., 2003; Tan et al., 2005; Cattinelli et al., 2013; Cao et al., 2017). El acceso fonológico a través de la ruta léxica depende de regiones relacionadas con el procesamiento semántico, mientras que el acceso a través de la ruta no léxica depende de regiones relacionadas con el procesamiento fonológico (Dong et al, 2020).

### **3.5. Influencia del control postural, el tono muscular y la destreza manual en la escritura**

La escritura requiere la participación de diferentes habilidades motoras y cognitivas (Dere, 2019). La destreza manual depende de una coordinación musculoesquelética y un sistema de control neurológico y sensoriomotor altamente desarrollados (Metcalf et al., 2014) y, por otra parte, se requieren habilidades

motoras finas, en combinación con el control postural y el tono muscular para la ejecución de la escritura (De Vries et al., 2015).

Investigaciones previas han subrayado la importancia del córtex motor y de las áreas relacionadas en la ejecución de movimientos voluntarios (Metcalf et al., 2014) y participan los ganglios basales y cerebelo. El cerebelo, en particular, integra información sensorial y realiza ajustes al output cortical para modificar la amplitud y la trayectoria del movimiento, lo cual es fundamental para la estabilización del tronco y el control flexible de la muñeca y los dedos (Scordella et al., 2015); en este aspecto. en el contexto clínico, se ha observado que los niños con trastorno del desarrollo de la coordinación presentan marcadas dificultades en la modulación de sus movimientos, cambios de postura y ejecución de actos complejos (Gaggioli et al., 2019; Kaminishi et al., 2019. Estos hallazgos destacan la relación intrínseca entre el control postural, el tono muscular, y la destreza manual en la escritura (Flatters et al., 2014). La habilidad para escribir no solo depende de la destreza manual, sino también de una coordinación motora fina y de un control postural adecuados, subrayando la complejidad de esta habilidad desde una perspectiva neuromotora, De ahí la importancia de introducir en los programas de escritura actividades que desarrollen las habilidades motoras, como queda sustentando en la investigación sobre la relación de las habilidades motoras con la lectura y escritura, llevada a cabo por Pazmiño-Zambrano (2019); el resultado mostró una correlación positiva entre las habilidades motoras y la lectura y la escritura en alumnos de segundo año primaria.

**Tabla 7***Aspectos que Impactan en la Escritura*

Aspecto	Descripción e Influencia en la Escritura
Control Musculoesquelético y Destreza Manual	La destreza manual depende de una estructura musculoesquelética y un sistema de control neurológico y sensoriomotor altamente desarrollados, esencial para actividades como la escritura (Metcalf et al., 2014).
Aprendizaje y Control Motor	El córtex motor y áreas relacionadas son clave en el aprendizaje y ejecución de movimientos voluntarios, lo cual es fundamental en el desarrollo de la escritura (Enoka, 2008).
Actividad Motora y control postural	El cerebelo integra información sensorial y realiza ajustes al output cortical para la estabilización del tronco y control de movimientos finos, crucial en la escritura (Scordella et a., 2015).
Coordinación Motora Fina	Los problemas de coordinación y las dificultades en la modulación de movimientos impactan la habilidad para escribir, especialmente en casos de deterioro de coordinación motora (Haberfehlner et al., 2023)

**3.6. Dificultades de escritura y disgrafía**

La disgrafía, un trastorno neurocognitivo que impide una escritura eficaz, se clasifica en dos tipos principales: las disgrafías adquiridas y las evolutivas (Döhla et al., 2018). Las primeras surgen tras una lesión cerebral en personas que previamente escribían correctamente, mientras que las evolutivas se manifiestan en niños durante el aprendizaje de la escritura (McCloskey & Rapp 2017). Esta distinción, subrayada por Cuetos (2012), es crucial para comprender la naturaleza multifacética del trastorno.

Según Portellano (1985), la interacción de diversos elementos, tales como factores madurativos, de personalidad, pedagógicos y hereditarios pueden ser la causa del trastorno de la disgrafía (ver Tabla 8).

**Tabla 8**

Factores de la disgrafía

Categoría	Causas
Madurativas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteraciones en la lateralidad, especialmente en individuos zurdos y ambidiestros no naturales.</li> <li>- Desafíos en la psicomotricidad, incluyendo limitaciones motoras, problemas de equilibrio, y desarrollo motor no alineado con la edad.</li> <li>- Problemas en el esquema corporal y en las funciones perceptivo-motrices, como dificultades en la percepción, estructuración espacial y orientación.</li> </ul>
<b>Psicoafectivas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rasgos de personalidad que influyen en la conducta, incluyendo la escritura (estabilidad/variabilidad, rapidez/lentitud, etc.).</li> <li>- Factores psicoafectivos, como tensiones emocionales (conflictos internos, inmadurez, falta de confianza, etc.) que se manifiestan en la escritura.</li> </ul>
<b>Pedagógicas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rigidez en los métodos educativos y falta de atención individualizada.</li> <li>- Ineficiencias en la enseñanza de habilidades motoras y uso de materiales no adecuados.</li> <li>- Diagnósticos incorrectos o inexactos en el ámbito educativo.</li> </ul>

*Nota:* Adaptado de “*Disgrafía*”, por Portellano Pérez, 1985, Paidós.

En las disgrafías adquiridas, los individuos pueden sufrir de afasia dinámica central, agramatismo, disgrafías centrales o periféricas, cada una afectando un aspecto

distinto del proceso de escritura (Mesulam et al., 2012). En cambio, en las disgrafías evolutivas, los niños pueden experimentar dificultades motoras, lingüísticas, o de planificación, lo que afecta su capacidad para aprender a escribir eficazmente (Döhla et al., 2018) Cuetos (2012) también destaca que los niños con disgrafía evolutiva a menudo presentan dificultades inesperadas en la escritura, a pesar de tener una inteligencia normal y un entorno socioeconómico y familiar adecuado. Este fenómeno sugiere que la disgrafía evolutiva puede ser el resultado de una disfunción cerebral en las áreas del lenguaje, como apoyan Duff et al. (2014). La relación entre disgrafía y dislexia es particularmente interesante (Liu et al., 2022). Cuetos (2012) señala que, dado que la lectura y la escritura se enseñan simultáneamente, es común que los niños con dislexia también presenten síntomas de disgrafía. Además, Snowling (1987) observa que mientras los niños disléxicos tienden a rendir mejor en pruebas manipulativas, los disgráficos muestran mayor habilidad en pruebas verbales.

Entre las dificultades específicas de la disgrafía, destacan la planificación del mensaje, la construcción de la estructura sintáctica, y los problemas léxicos. Estos desafíos se reflejan en textos de baja calidad, uso de oraciones cortas con numerosos errores gramaticales, y problemas en la recuperación ortográfica de palabras. Estas dificultades, según Barry y Seymour (1988) y Miles y Ellis (1990), pueden manifestarse de manera mixta en los niños con disgrafía evolutiva, debido al desarrollo incompleto de los procesos implicados. La escritura en espejo es otra característica distintiva de la disgrafía, donde los niños invierten letras o rasgos de letras. Aunque se ha atribuido a problemas de lateralidad o desarrollo del esquema corporal, investigaciones de Ferrero y Vadillo (2017) y Cuetos (2012) sugieren que estos errores son más bien resultado de representaciones incompletas a nivel léxico o en la conversión fonema-grafema.

En resumen, la disgrafía es un trastorno complejo con múltiples manifestaciones, que requiere un enfoque individualizado para su diagnóstico y tratamiento. La comprensión profunda de sus causas y características es esencial para desarrollar

estrategias de intervención efectivas que mejoren la capacidad de escritura de los afectados.

### **3.7. *Relación entre los procesos neuropsicológicos básicos y la escritura***

Investigaciones previas han analizado los procesos neuropsicológicos básicos relacionados con la escritura, entre los que se encuentran la funcionalidad visual-perceptiva, auditiva, motriz y la lateralidad (Berninger & Richards, 2002; James & Engelhardt, 2012; Longcamp et al, 2005; Puranik & AlOtaiba, 2012). Con respecto a la funcionalidad visual-perceptiva juega un rol fundamental en el aprendizaje de la escritura, ya que permite a los estudiantes distinguir claramente letras y palabras, facilitando así la adquisición de habilidades de escritura. En este contexto, el estudio de Sénéchal y LeFevre (2014) destacan la importancia de estas habilidades visuales en los primeros años escolares; de manera similar, la investigación de Castles et al. (2018) resalta cómo la percepción visual influye en la fluidez y comprensión lectora, elementos estrechamente relacionados con la escritura. Trabajos previos como el de Ehri y McCormick (1998) han explorado cómo la percepción visual y la memoria visual contribuyen al desarrollo de la ortografía y la escritura. Además, el estudio de James (2017) aborda la interacción entre la motricidad fina y la percepción visual en la escritura, evidenciando que el desarrollo de la coordinación visomotriz es crucial para la escritura efectiva en niños. Estos hallazgos convergen en la idea de que la habilidad visual-perceptiva no solo es esencial para la lectura sino también para el desarrollo integral de las habilidades de escritura, configurando una base neuropsicológica clave para el rendimiento académico en esta área. En lo que respecta a la función auditiva, su papel es fundamental, especialmente en términos de discriminación fonológica, para el desarrollo de la escritura.

La habilidad para percibir y procesar sonidos con precisión no solo enriquece la comprensión del lenguaje, sino que también potencia la habilidad escritora. Yeung et al. (2013), en su investigación destacan una correlación directa entre habilidades

auditivas y el desarrollo de la escritura creativa y técnica. Esta relación es reforzada por los hallazgos de Hogan et al. (2005), quienes exploran cómo la percepción auditiva influye en la habilidad para manipular fonemas durante la escritura. Además, Clayton et al. (2020) examinan cómo la conciencia fonológica y las habilidades auditivas juegan un rol crucial en el aprendizaje de la escritura. Ellos argumentan que las dificultades en la discriminación de sonidos pueden tener un impacto directo en la habilidad para la ortografía y componer textos de manera efectiva. En una línea similar, Diamanti, et al. (2018) subrayan la interacción entre la conciencia fonológica y la escritura, apuntando a que la habilidad para identificar y manipular sonidos en el lenguaje hablado es un predictor clave del éxito en la escritura. Adicionalmente, Treiman & Wolter, (2020). enfocan su estudio en cómo la conciencia fonológica temprana prepara a los niños para el aprendizaje de la escritura. Ellos concluyen que una comprensión temprana de la relación entre sonidos y letras es fundamental para desarrollar habilidades de escritura sólidas. Otro proceso neuropsicológico importante es la *Habilidad motriz* (movimientos que realiza el niño con su cuerpo) que le posibilitan el ser más independiente y entenderse, de ahí la importancia del desarrollo de estas habilidades desde una perspectiva práctica adecuada al nivel del desarrollo del niño, planteándonos la necesidad de dar prioridad a programas de movimientos, la investigación de Pazmiño-Zambrano (2019), donde aborda la relación de las habilidades motoras y lectoescritura en alumnos de segundo año de Educación Básica, determinó que el desarrollo de las habilidades motoras guarda una relación estadísticamente significativa ( $p=0,031$ ) con el proceso de lectoescritura, utilizando la prueba de evaluación de desarrollo neuromotor (EVANM) de Díaz et al. (2015). Finalmente, para una adquisición adecuada de la escritura, es necesario tener un buen sentido espacio-temporal para la direccionalidad (derecha-izquierda) y una coordinación visoespacial correcta, esto queda definido por la lateralidad del sujeto ( Berninger & Richards, 2002). Esta no es una simple actividad motora, sino que la utilización preferente de la mano derecha o izquierda para ejecutar actividades unimanuales, origina y consolida nuevos circuitos sensitivo-motores en las áreas cerebrales implicada, especialmente en la escritura (Portellano, 2009, p. 11).

La lateralidad tiene relación directa con el proceso de la escritura a través de la maduración neurofuncional, identificando:

- Funciones visuales. La correcta coordinación óculo-manual en la captación de la información es necesario para poder escribir de forma exitosa.
- Funciones auditivas. Es necesario que estas funciones se encuentren bien direccionadas al oído dominante para captar de forma correcta el sonido y escribir lo que oímos.
- Funciones táctiles. Nos ayuda a reconocer las características del objeto a través del tacto, así como la integración sensorial.
- Sentido espacio-temporal. Fundamental para interpretar y utilizar la izquierda y la derecha.
- Control manual y del trazo. Para escribir con la mano dominante y así facilitar la calidad de la grafía y velocidad en la escritura.

### **3.8. Instrumentos de valoración de la escritura**

En el estudio de las rutas de la escritura en la educación primaria, es crucial evaluar el rendimiento y desarrollo de esta habilidad en los estudiantes (García Núñez & León, 1989; Cuetos et al, 2002; Toro & Cervera, 1980). Esta evaluación se realiza mediante pruebas estandarizadas que miden el nivel alcanzado por el alumno, así como las habilidades relacionadas con su proceso neuropsicológico.

Entre las pruebas destacadas en este campo, se encuentra el "Test de Habilidades Grafomotoras" (THG) desarrollado por García y León (1989), específicamente diseñado para niños de cinco a ocho años. Este test valora los movimientos asociados a la organización de la escritura, un aspecto fundamental en las etapas iniciales de aprendizaje.

Otra herramienta esencial es la "Batería de Evaluación de los Procesos de Escritura" (PROESC), creada por Cuetos et al. (2018). Esta batería se aplica tanto individual como grupalmente a niños de ocho a quince años, abarcando desde el tercer año de educación primaria hasta el cuarto de educación secundaria. PROESC evalúa componentes clave del sistema de escritura a través de seis

pruebas distintas, incluyendo el dictado de sílabas, palabras, pseudopalabras; además de la escritura de cuentos y redacciones. La Escala Magallanes de Lectura y Escritura (EMLE), desarrollado por García et al.(2002) es un instrumento confiable y válido para identificar el nivel de habilidades de lectura y escritura en estudiantes de Primaria y Secundaria. Permite evaluar aspectos fundamentales como la conversión grafema-fonema, la fluidez y entonación en la lectura, y la identificación de errores comunes en lectura y escritura. También es útil para detectar deficiencias en la comprensión lectora y evaluar habilidades caligráficas. La EMLE facilita una valoración cualitativa que ayuda en el diseño de programas educativos para mejorar la lectura y escritura en los alumnos, siendo una herramienta integral para el diagnóstico y la intervención pedagógica. Finalmente, el "Test de Análisis de Lectoescritura" (TALE) de Toro y Cervera (2000) es otra herramienta significativa, destinada a estudiantes de primero a cuarto de primaria. El TALE tiene como objetivo establecer los niveles generales y específicos de lectura y escritura, evaluando en este último caso a través de copia, dictado y escritura espontánea. Estas herramientas proveen una base sólida para entender y evaluar el desarrollo de la escritura en niños de primaria, ofreciendo perspectivas valiosas sobre su proceso de aprendizaje y las habilidades neuropsicológicas involucradas (ver Tabla 9).

**Tabla 9**

Instrumentos de valoración de la lectoescritura

Prueba	Edad de Aplicación	Objetivo de la Prueba
Test de Habilidades Grafomotoras (THG) (García Núñez & León, 1989)	5-8 años	Valorar movimientos asociados a la organización de la escritura
Batería de Evaluación de los Procesos de Escritura (PROESC). (Cuetos et al, 2002)	8-15 años	Evaluar componentes del sistema de escritura a través de seis pruebas distintas

Escala Magallanes de Lectura y Escritura (EMLE) - García et al. (2002)	6-15 años	Identificar el nivel de habilidades de lectura y escritura, evaluar aspectos como la conversión grafema-fonema, fluidez y entonación, y detectar deficiencias en la comprensión lectora
Test de Análisis de Lectoescritura (TALE). (Toro & Cervera, 1980)	6-10 años	Establecer los niveles generales y específicos de lectura y escritura, evaluando a través de copia, dictado y escritura espontánea

## **CAPÍTULO 4. Integración sensorial y lectoescritura**

### **4.1. *La integración sensorial***

La integración sensorial es una habilidad del sistema nervioso central para unificar y procesar los estímulos percibidos del entorno, con el propósito de generar respuestas adecuadas al contexto actual (Shi & Feng, 2022). Investigaciones recientes (Velasco & Obrist, 2021), destacan la importancia de la integración sensorial para la comprensión y su importancia en el desarrollo cognitivo y en el aprendizaje en los niños, tal como mostró en estudio previos Ayres (2008). En esta línea de investigación, se demostró que las experiencias multisensoriales, relacionadas con las funciones visuales y las habilidades perceptivas para la lectura y la escritura manual, activan redes neuronales que también intervienen en la cognición (Ose et al., 2020). Por otra parte, las funciones visuales, auditivas y la conciencia fonológica tienen un papel muy importante en la adquisición de habilidades de lectura (Veríssimo et al., 2020); sin embargo, se ha investigado menos sobre la función del sentido del tacto y estudios recientes reflejan la importancia del desarrollo táctil y de la integración sensorial relacionándolos con las habilidades de lectura y escritura (Shi & Feng, 2022).

Por otra parte, la integración sensorial y la motricidad, junto a la coordinación motora fina intervienen en los procesos de aprendizaje y en el desarrollo cognitivo (Mallory & Keehn, 2021) y para la adaptación y respuesta efectiva en diferentes contextos (Tudela-Torras et al., 2017), puesto que los sentidos hacen posible la entrada de información en el cerebro, su análisis y procesamiento eficiente (Kagerer & Clark, 2014). Según Moya (2018), la corteza asociativa viso-auditiva- somatosensorial procesa la información recibida de los distintos sentidos y la transmite al Sistema Nervioso Central a través del tálamo para una percepción unificada. La eficacia en el inicio del aprendizaje depende del correcto funcionamiento de estos sentidos, que posteriormente se integran en el córtex frontal para las funciones ejecutivas y en el córtex motor para tareas motoras. Estos mecanismos cerebrales resaltan la importancia de desarrollar las habilidades

visuales, auditivas y táctiles, vinculándolas con el desarrollo cognitivo y el aprendizaje de técnicas como la lectura, la escritura y el cálculo. En la Tabla 10 se muestra las áreas y funciones del cerebro implicados en el aprendizaje.

**Tabla 10**

*Áreas cerebrales, funciones e implicación para el aprendizaje*

<b>Área Cerebral</b>	<b>Función en la Integración Sensorial</b>	<b>Implicaciones en el Aprendizaje con Referencias</b>
Corteza Asociativa Viso-Auditiva-Somatosensorial	Recibe y transmite información de los sentidos al Sistema Nervioso Central.	Esencial para iniciar el proceso de aprendizaje, impactando el desarrollo de habilidades instrumentales como lectura, escritura y cálculo (Ayres, 2008; Sherrington, 2020).
Cerebelo (Nivel Subcortical)	Integra la información sensorial en el espacio y colabora en la planificación y ejecución de acciones motoras.	Mejora en ejercicios motrices (reptado, gateo, marcha en patrón cruzado) influye positivamente en la lectura, escritura y aprendizaje general (Ivry & Fiez, 2000; Leiner et al., 1986; Stoodely, 2010).

Área de Broca	Se relaciona con la producción del habla y la escritura.	Fundamental para el desarrollo del lenguaje expresivo y la escritura (Broca, 1861; Hickok , 2012 ).
Área de Wernicke	Implicada en la comprensión del lenguaje hablado y escrito.	Esencial para la comprensión lectora y el procesamiento del lenguaje (Wernicke, 1874; Price, 2012).

Investigaciones que analizaron la relación de la integración sensorial con el aprendizaje y la conducta, como la de Erazo (2016), en una muestra de 66 niños de 7 a 11 años, los resultados mostraron que el 64% de la muestra estudiada presentaba déficit en integración sensorial, el 98% mostraba problemas de motricidad fina, y el 94% tenía dificultades en cálculo. Por otra parte, un 22% de los participantes manifestaba problemas de atención y entre el 6% y el 45% experimentaba dificultades en conducta y de relaciones sociales. El hallazgo principal de este estudio fue mostrar la relación entre las dificultades de aprendizaje y conductuales de los estudiantes y los déficits neuropsicológicos que mostraban.

En esta línea, otros estudios también relacionaron la falta de desarrollo de los sentidos a nivel neuropsicológico o de las habilidades necesarias a nivel óptimo con dificultades y trastornos (Ouellet et al., 2018; Camarata et al., 2020). Por ejemplo, esto se observa en niños que procesan la información a través de una única modalidad sensorial y no logran una integración efectiva de todos los sentidos; este fenómeno, es particularmente notable en casos de autismo o Trastornos del Espectro Autista (TEA), donde la integración sensorial puede estar afectada (Artigas-Palleres & Narbona, 2011). También en el Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH), los problemas de integración sensorial pueden manifestarse como una falta de atención inicial (Panagiotidi et al., 2018; Ghanizadeh, 2011). En

consecuencia, dado que en las aulas puede haber estudiantes con este tipo de trastornos, es necesario reconocer y abordar estos aspectos evaluando habilidades visuales, auditivas, táctiles y de integración sensorial, junto a las motrices (Shimizu., 2014; Li et al., 2023). La implementación de programas neuropsicológicos adecuados, basados en las causas subyacentes de estos problemas, es fundamental (Ferré & Ferré, 2008; Thomas et al., 2015).

#### **4.2. *Habilidades visuales y perceptivas***

Durante el periodo de desarrollo de la lectoescritura los estudiantes necesitan habilidades eficientes de procesamiento visual de la información y perceptivas; sin embargo, también los profesores pueden conocer estos procesos para comprender mejor y prevenir las dificultades de aprendizaje que pueda tener cada niño (García-Castellón, 2016; López-Luengo, 2017; Hopkins et al., 2019). Estas habilidades participan en la atención visual, la percepción visoespacial, el movimiento ocular, la integración visomotora y todas las necesarias para el reconocimiento, combinación y memorización en los que interviene el sistema visual y el cerebro (Sortor & Kulp, 2003).

Diferentes investigaciones muestran la importancia de las habilidades visoespaciales para los logros en la lectoescritura (Pham & Hasson, 2014; Fastame, 2017; Gordon et al., 2021). Problemas en el movimiento ocular y en un seguimiento visual, en la discriminación y percepción visual o en la coordinación ojo-mano, pueden obstaculizar el progreso en la lectura. En consecuencia, investigadores recientes, como las de Nazir y Nabeel (2019) y Gutiérrez et al. (2023), proponen realizar una evaluación de las visuales y los componentes lingüísticos relacionados con los procesos de la lectura.

### **4.2.1. Agudeza visual**

La agudeza visual, es la capacidad del sistema visual para percibir, procesar y distinguir detalles finos y patrones espaciales, esta capacidad está intrínsecamente relacionada con la función de las vías visuales y corticales que procesan la información recibida desde el ojo (Levi & Li, 2009). Estudios como el de Alvarez-Peregrina et al. (2020), destacaron la relevancia de la evaluación visual en las distintas etapas de la educación primaria, revelando que un sistema visual óptimo es crucial para mejorar el rendimiento académico de los niños. Además, la investigación de Bruce et al. (2016), señaló que la prevalencia de agudeza visual disminuida en niños en edad escolar está fuertemente asociada con una alfabetización reducida. Siguiendo esta línea, en Singapur (Diarani et al. 2010) se llevó a cabo un estudio donde se aportó evidencia de la relación de la agudeza visual y el rendimiento académico en niños de entre 9 y 10 años. En la misma línea, un estudio realizado en Australia (Wood et al., 2018) con niños de tercer grado mostró una fuerte asociación entre diversas medidas de la función visual y el procesamiento de información visual y los puntajes de rendimiento académico estandarizados. Este estudio resalta la importancia de considerar una variedad de habilidades visuales, más allá de la simple agudeza visual, al evaluar su impacto en el rendimiento académico.

### **4.2.2. Movimientos oculares y lectura**

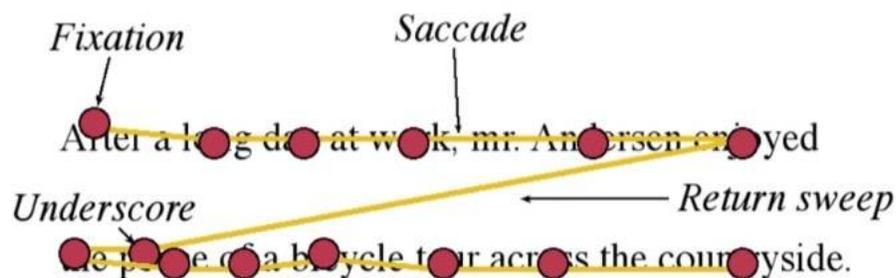
La lectura es una actividad cognitiva compleja que implica la integración de múltiples procesos, entre los cuales los movimientos oculares juegan un papel crucial (Strandberg et al., 2022). Investigaciones previas han propuesto el modelo de procesamiento ocular y el modelo oculomotor. El modelo de procesamiento ocular, explorado por autores como Rayner (2009) y Schotter et al. (2012), se centra en cómo los movimientos oculares están intrínsecamente ligados a la comprensión y al procesamiento cognitivo del texto. El modelo oculomotor, investigado por Pelli y Tillman (2008) y Martínez-Conde et al. (2004), aborda los aspectos físicos y biomecánicos de los movimientos oculares durante la lectura.

Los ojos ejecutan una serie de movimientos oculares, cuya naturaleza y efectos han sido detalladamente descritos por Juhasz y Sheridan (2020). Estos movimientos se dividen en dos categorías principales: los de seguimiento y los sacádicos. Los primeros permiten a los ojos moverse suavemente a lo largo de las líneas del texto, evitando la confusión, mientras que los segundos son rápidos y saltatorios, realizándose de izquierda a derecha durante la lectura y durando entre 20 y 40 milisegundos. La precisión de estos movimientos sacádicos es crucial, ya que la imprecisión puede llevar a la supresión o confusión de palabras, interrumpiendo el flujo de la lectura y dificultando la comprensión del texto. Por otro lado, Franchi et al. (2023) resaltan la importancia de la precisión de la fijación ocular, es decir, el punto en el que nuestros ojos se detienen para captar información. Esta precisión se ve influenciada por el espaciado entre palabras; cuanto menor es la distancia entre ellas, mejor es nuestra capacidad para decodificarlas, lo que facilita la lectura, como se puede apreciar en la figura 7.

### Figura 7

*Movimientos oculares*

#### Patrones de movimientos oculares



*Nota:* Adaptado de Watenberg, C., & Holmqvist, K. (2005). Daily Newspaper Layout-Designers' Predictions of Readers' Visual Behaviour- A Case study. Lund University Cognitive Studies, 126, 1101-8453

Además, los movimientos oculares no son meramente físicos, forman parte de un proceso cognitivo más amplio que incluye la atención, la concentración (Franchi et

al., 2023) y al mejorar el control de los movimientos oculares se mejoran habilidades para la lectura y el rendimiento académico (Razuk et al., 2018). Al leer se realizan fijaciones visuales, pausas de fijación, refijación, movimientos sacádicos, de regresión, movimientos de convergencia y de acomodación para controlar el flujo de información visual que transmiten los ojos al cerebro y este proceso permite interpretar y comprender el texto (Bilbao & Piñeiro, 2020); sin embargo, cuando estos movimientos no se realizan correctamente y se observan síntomas como los movimientos de cabeza, saltarse líneas, seguir el texto con el dedo, leer de manera lenta y hacer regresiones, pueden surgir dificultades de lectura lenta y baja comprensión lectora y sentir desmotivación por la lectura. En esta línea de investigaciones, Strandberg et al. (2022) y Hindmarsh et al. (2021) hallaron una fuerte correlación entre los movimientos oculares y la habilidad para leer palabras, proporcionando evidencia adicional de esta asociación en niños y personas con dificultades de lectura.

En conclusión, el papel de los movimientos oculares en la lectura es muy importante, porque no solo permiten que los ojos se desplacen a lo largo del texto, sino que también facilitan el proceso de decodificación y comprensión de las palabras y el significado de los textos.

#### **4.2.3 Acomodación visual y lectura**

La acomodación visual es una función crucial del sistema óptico que permite al ojo enfocar de manera clara y precisa objetos a diversas distancias, un proceso logrado mediante la capacidad del cristalino para alterar su forma.

Según Glasser (2006), este ajuste dinámico es esencial para la correcta focalización de la luz en la retina, proporcionando así una imagen nítida. Además, Vargas et al (2019) proporcionan una visión integral sobre los métodos de estudio de la visión cercana, intermedia y la acomodación, destacando la importancia de enfoques subjetivos y objetivos en el estudio de este fenómeno. Esta facultad de ajuste se torna indispensable en actividades que exigen un enfoque de corta distancia, como

la lectura. En este contexto, el proceso de acomodación adquiere una importancia crucial, a medida que el texto se aproxima a los ojos, se requiere la acomodación, y el sistema visual debe ajustarse constantemente para mantener el texto enfocado y legible. De-Hita-Cantalejo et al. (2022) destacan que, en situaciones de alta demanda de visión cercana, como en periodos de exámenes, se observan variaciones significativas en la respuesta de acomodación (Tabla 11).

**Tabla 11**

*Acomodación Visual en la Lectura: Proceso, Problemas e Impacto*

<b>Aspecto</b>	<b>Descripción</b>
Proceso de Acomodación	El ojo ajusta el cristalino para enfocar objetos a diferentes distancias, crucial para la lectura de textos cercanos (Glasser, 2006).
Problemas Comunes	Incluyen insuficiencia acomodativa, causando fatiga visual, dolores de cabeza y dificultad para enfocar de cerca (De-Hita-Cantalejo et al., 2022).
Impacto en la Lectura	Problemas acomodativos pueden llevar a dificultades en la lectura y concentración, afectando el rendimiento académico (Christian et al., 2018).

Así, se subraya la necesidad de un funcionamiento eficiente de este mecanismo para asegurar una lectura efectiva y una comprensión adecuada del texto. Además, el estudio de Perfetti et al. (2007) proporciona un contexto sobre cómo el cerebro se adapta a diferentes sistemas de escritura, reforzando la comprensión de la flexibilidad y adaptabilidad del sistema de acomodación durante la lectura. Las dificultades en la acomodación, como la insuficiencia acomodativa con dificultades para el enfoque claro a corta distancia, puede generar fatiga visual, dolores de cabeza y dificultades de concentración (Abdi et al., 2007; Christian et al., 2018); Palavets & Rosenfield, 2019).

En conclusión, la acomodación es una habilidad de la función visual que influye en el desarrollo de la comprensión lectora, en la escritura y, en consecuencia, en el rendimiento académico

#### **4.2.4. La percepción visual y el aprendizaje**

Investigaciones previas mostraron la importancia de la percepción para el aprendizaje y analizaron el desarrollo progresivo de la percepción visual desde el periodo infantil (Frostig, 1989, 1999; Bailey & Snowling, 2002). Las habilidades perceptivas y binoculares, relacionadas con la comprensión en la lectura, mejoran con la edad y los niños alcanzan un nivel similar al de los adultos después de los 10 años (Seassau & Bucci, 2013). Estudios recientes muestran que la visión periférica, relacionada con la lectura para adelantar el texto que se va a leer, influye en la percepción y se desarrolla en torno a los 10 años (Tang et al., 2021; Ramirez et al., 2020), favoreciendo el progreso lector; sin embargo, el procesamiento visual-verbal y el rendimiento visuomotor cambian significativamente en niños de 5 a 7 años porque practican y utilizan sus habilidades de lectura en voz alta y de escritura (Alghamdi et al., 2021; Goulème et al., 2019).

Por otra parte, puede haber problemas de lectura por tener una percepción visual mejorable y, en consecuencia, se dan dificultades para combinar información de diferentes sentidos, como la vista, el oído y el tacto, con repercusión en la comprensión lectora (Alghamdi et al., 2021). En esta línea, un estudio analizó que el 40% de los niños con dificultades de lectura presentaban deficiencias en la atención visual y en habilidades de coordinación motora; la conclusión fue mostrar la necesidad de integrar intervenciones visuales, auditivo-fonológicas y táctiles en los programas de atención y de mejora de la lectura (Franceschini et al., 2022). Este mismo autor, en otro estudio relacionó la atención visual con la dislexia (Franceschini et al., 2022).

### 4.3. Instrumentos de valoración de la percepción visual

Las medidas y pruebas de valoración de la percepción proporcionan conocimientos sobre las habilidades visomotoras y cognitivas (Dicriscio et al, 2021). En la Tabla 12 se muestran algunas de las pruebas más relevantes en este ámbito:

**Tabla 12**

*Pruebas de evaluación visual.*

<b>Prueba de Evaluación</b>	<b>Descripción</b>
<b>Visual</b>	
Evaluación de la visión funcional del proyecto IVEY	Diseñada para valorar los niveles más bajos de desarrollo visual, enfocándose en la conciencia visual y la capacidad motriz visual (Smith & Cote, 1983).
Evaluación de la baja visión del método VAP-CAP	Método específico para evaluar la baja visión (Blanksby, 1993).
TVPS (Test of Visual Perceptual Skills)	Evalúa las habilidades de percepción visual en áreas como discriminación visual, memoria visual, y percepción espacial (Martín, 2017).
DTVP-3 (Developmental test of visual perception)	Prueba de percepción y motora visuales, incluyendo subpruebas como coordinación ojo-mano y percepción de la forma (Brown & Murdolo, 2015).
Rey-Osterrieth complex figure test	Evalúa la capacidad para recordar y reproducir imágenes, útil para la valoración de la memoria visual (Osterrieth, 1944).
Test de percepción de diferencias-revisado. CARAS-R.	Aptitud para percibir semejanzas y diferencias. Edad: 6 a 18 años (Thurstone & Yela., 2012).
Atención global-local TEST AGL.	Rapidez y precisión perceptivas de un estímulo visual. Edad: 12 a 18 años (Blanca et al., 001).

Test de discriminación visual simple de árboles. DIVISA.	Discriminación de un estímulo visual. Edad: 6 a 12 años (Santacreu & Rubio, 1998).
Test de observación. TO-1	Capacidad de atención voluntaria. Sin límite de edad
Test de desarrollo de la percepción visual. FROSTIG.	Retraso en la madurez perceptiva. Edad: 4 a 7 años (Frostig, 1980).
Test gestáltico visomotor. BENDER	Reproducción visomotora de figuras. A partir de los 4 años (Bender, 2010).
Test de retención visual de Benton. TRVB.	Examen de la percepción visual. A partir de los 8 años. 6ª edición (Benton, 2011).
Test de copia de una figura completa. REY	Capacidad visoperceptiva y visomotora. Edad: 4 a 15 años (Rey, 2009).

#### **4.4. Funciones auditivas, habilidades y conciencia fonológica**

Investigaciones como la de Hornickel y Kraus (2013) destacan cómo el adecuado desarrollo de los componentes auditivos influye significativamente en la adquisición de las habilidades de lectura y escritura, por su relación con la audición y las capacidades lingüísticas. El oído periférico, encargado de la captación y conversión de las ondas sonoras en señales eléctricas, es esencial para el inicio del proceso auditivo y el oído central procesa e interpreta estas señales eléctricas para la comprensión y contextualización de la información auditiva (Fuentes-Santamaría et al., 2017). Investigaciones recientes exploran en detalle los mecanismos de transducción mecano-eléctrica en las células ciliadas cocleares, un proceso clave para la adquisición de la frecuencia e intensidad del sonido (Liu et al., 2021); estas señales son enviadas a lo largo del nervio auditivo hasta el oído central, compuesto por varias estructuras cerebrales, incluyendo el colículo inferior, el cuerpo geniculado medial del tálamo y finalmente la corteza auditiva en los lóbulos temporales, donde

las señales eléctricas se transforman en información sonora que el cerebro puede interpretar (Selleck & Sataloff, 2014).

#### **4.4.1. *La percepción y la discriminación auditiva***

El proceso de percepción y discriminación auditiva comienza con una intrincada red de estructuras anatómicas y funcionales, cuyo funcionamiento es esencial para la comunicación y el aprendizaje (Mansour et al., 2021; Covey et al., 2019). Los sonidos del ambiente ingresan por el oído externo y se dirigen hacia el tímpano en el oído medio, el cual se encarga de transformar estas ondas sonoras en vibraciones mecánicas (Wolfe & Horowitz., 2017), estas vibraciones son recogidas y amplificadas por una cadena de huesecillos (martillo, yunque y estribo) y transmitidas al oído interno, específicamente en la cóclea, las vibraciones se convierten en impulsos eléctricos que son enviados a través del nervio auditivo hacia la corteza cerebral (Lehmann & Schönwiesner., 2014). A nivel cerebral, la corteza auditiva, ubicada en el lóbulo temporal, es la encargada de recibir y procesar la información auditiva, es ahí donde se lleva a cabo la discriminación y percepción de los sonidos (Lehmann & Schönwiesner, 2014). La discriminación auditiva permite al individuo distinguir entre sonidos similares, un elemento crucial en la adquisición de la lengua hablada y escrita, mientras que la percepción auditiva comprende el reconocimiento e interpretación de los sonidos y su significado (Cameron & Dillon 2020). La percepción y discriminación auditiva están estrechamente relacionadas con el procesamiento fonológico, esencial para identificar y manipular los sonidos del lenguaje siendo crucial para el desarrollo de la lectura (Choi et al., 2019), los problemas de discriminación auditiva, que implican la dificultad para diferenciar entre letras y palabras de sonido similar, están estrechamente relacionados con dificultades en la lectoescritura (Aristidou & Hohman, 2023). Así lo afirma la investigación de Witton et al (2020) en su estudio sobre la dislexia, señalando que los niños con dificultades de lectura suelen presentar problemas en la discriminación de sonidos verbales acompañado de dificultades en el aprendizaje de la lectoescritura. La percepción y discriminación auditiva son habilidades esenciales

para el correcto aprendizaje de la lectoescritura, permiten distinguir, identificar e interpretar los sonidos del lenguaje, facilitando así la adquisición de las habilidades lectoras y escritoras (Botella et al, 2018).

#### **4.4.2. *Habilidades auditivas y conciencia fonológica***

La habilidad de escuchar y reconocer los sonidos del lenguaje, conocida como *conciencia fonológica*, es fundamental para el desarrollo de la lectura y la escritura (Bailey & Snowling., 2002). Este proceso evolutivo, que se intensifica notablemente entre los 3 y los 8 años de edad, involucra la capacidad para manipular y reflexionar sobre las unidades del lenguaje hablado, como palabras, sílabas y fonemas (Suarez-Coalla et al., 2013). Estudios recientes han destacado que la conciencia fonológica no solo predice el éxito en el proceso de alfabetización, sino que también explica las dificultades asociadas a este aprendizaje, subrayando la relevancia de esta habilidad en el contexto educativo (Bowyer et al., 2017; González et al., 2017). En la investigación de Virtala et al. (2023) han identificado que la habilidad para percibir y discriminar sonidos del lenguaje, es esencial para el desarrollo de las habilidades de lectura. Martins et al. (2020) amplían este concepto explicando que la conciencia fonológica está fuertemente correlacionada con la competencia en lectura y escritura. Una buena conciencia fonológica permite a los niños segmentar las palabras habladas en sus sonidos componentes y asociar estos sonidos con las letras correspondientes en la escritura (Jing et al., 2019). Cancer & Antonietti (2022) muestran que el entrenamiento musical, que requiere un uso intenso del sistema auditivo, puede mejorar las habilidades de lectura y escritura. Argumentan que este tipo de entrenamiento refuerza las conexiones neurales en el cerebro que son esenciales para el procesamiento auditivo y, por ende, para la lectoescritura.

En resumen, el sistema auditivo juega un papel crucial en el desarrollo de las habilidades de lectoescritura (Law et al., 2017). Un adecuado procesamiento auditivo permite el desarrollo de la conciencia fonológica, esencial para su aprendizaje (Steinbrink et al., 2029; Zhang et al., 2021). En la Tabla 13 se muestra el procesamiento fonológico

**Tabla 13***Procesamiento fonológico*

<b>Procesamiento Fonológico</b>	<b>Descripción</b>
Conciencia Fonológica	Capacidad de manipular y reflexionar sobre las unidades del lenguaje hablado: palabras, sílabas, fonemas (Bradley & Bryant, 1983; Suárez-Coalla et al., 2013; Bowyer et al., 2017).
Desarrollo Evolutivo	Evolución de la conciencia fonológica, principalmente entre los 3 y 8 años (Gutierrez et al., 2020).
Relación con la Lectoescritura	Influencia de la conciencia fonológica en el aprendizaje de la lectura y escritura (Jing et al., 2019; Cancer & Antonietti., 2022).
Entrenamiento y Mejora	Estrategias y programas para mejorar la conciencia fonológica y su impacto en la lectura. (Suarez et al., 2019).
Dificultades y Trastornos Asociados	Identificación de trastornos relacionados con deficiencias en el procesamiento fonológico, como la dislexia (Łuniewska el al, 2019, Yu et al., 2018).

*La percepción y discriminación auditiva* son habilidades cruciales para el desarrollo de la lectoescritura como lo demuestran diversos estudios (Shaywitz, & Shaywitz, 2008; Law et al, 2017; Gokula et al, 2019).. Aristidou & Hohman (2023) y Witton et al. (2020) destacan la importancia de estas habilidades en la habilidad para distinguir y manipular fonemas, un aspecto clave de la conciencia fonológica. Esta capacidad es esencial para diferenciar entre letras y palabras que suenan similares, lo cual es fundamental tanto en la lectura como en la escritura. Además, Choi et al. (2019) subrayan que una percepción auditiva deficiente puede generar dificultades en la decodificación de sonidos del lenguaje, impactando negativamente en el aprendizaje de la lectura y la escritura.

### 4.4.3. La evaluación de las habilidades auditivas

La evaluación auditiva incluye pruebas de audición, que valoran la habilidad para percibir sonidos de distintas frecuencias y volúmenes, y pruebas de discriminación auditiva, enfocadas en diferenciar sonidos parecidos (Musiek, 2022; Socher et al, 2019). En la Tabla 14 se detallan algunas de las pruebas que evalúan las habilidades auditivas:

**Tabla 14**

Evaluación habilidades auditivas

Pruebas	Descripción
Pruebas de audición	Audiometrías tonales y evaluación con otoscopio para valorar el umbral de audición y detectar obstrucciones o daños en el conducto auditivo (Rivera, 2003)
Pruebas de discriminación auditiva	Prueba de discriminación de sonidos en The Wepamn auditory discrimination test. (Hirshoren & Ambrose, 1976)
Evaluación de la Memoria Auditiva	Prueba de memoria auditiva de números (MAN) para evaluar la capacidad de recordar y repetir números presentados auditivamente (Cordero, 1978)
Pruebas de Secuenciación Auditiva	- Test de secuenciación auditiva temporal (TSA) para evaluar la capacidad para recordar y ordenar sonidos. - Tests para trastornos del procesamiento auditivo en niños y adultos, incluye discriminación, memoria y secuenciación auditiva. SCAN3 (Lovett & Jhnsen, 2009) - Test of auditory processing skills, evalúa habilidades de procesamiento auditivo, incluyendo

	memoria y discriminación auditiva (Martin et al., 2008)
Evaluación de la discriminación auditiva y fonológica.	EDAF discriminación de sonidos, discriminación figura-fondo, memoria secuencial. Edad: 2,8 a 7,4 años (Branca et al., 2009)
Prueba de valoración de la percepción auditiva.	Explorando los sonidos y el lenguaje.Reconocimiento y discriminación auditivos, análisis y asociación auditiva. Edad: No especificada (Gotzens & Marro,2001)
Prueba de articulación de fonemas. PAF. Subprueba de discriminación auditiva.	Evaluación de la dislalia. Evaluación de respiración, habilidades buco-linguo-labiales, discriminación auditiva y fonética. Edad: No especificada (Vallés, 2009)
Test Illinois de aptitudes psicolingüísticas.	ITPA.Comprensión auditiva y visual, memoria secuencial, expresión verbal y motora. Edad: 3 a 10 años (Samuel et al, 2004)

#### **4.5. Desarrollo táctil y integración sensorial**

El sentido del tacto es el receptor sensorial más extenso del cuerpo humano, juega un papel crucial en el desarrollo cognitivo y físico desde el nacimiento (Jönsson et al., 2018), utilizamos el tacto para explorar el mundo que nos rodea, aprendiendo a interpretar formas y texturas (Somogyi et al., 2023). En la misma línea, Muentener et al., 2018, enfatizan la importancia del tacto en el desarrollo de habilidades, proporcionando información vital sobre el entorno y el propio cuerpo, así como en la formación del esquema corporal. Distintas investigaciones (Rudd et al., 2015; Alvarez-Gonzalo et al., 2021) destacan que un funcionamiento correcto del sistema táctil no solo aporta información sobre el medio ambiente y el propio cuerpo, sino que también es fundamental para el desarrollo de la motricidad fina, la coordinación de movimientos corporales y el planeamiento motor. El desarrollo táctil juega un papel crucial en la lectoescritura, un aspecto esencial en el aprendizaje infantil.

El desarrollo táctil juega un papel crucial en la lectoescritura (Lê et al., 2021), implicando la habilidad para discernir y responder a estímulos táctiles, así como en el desarrollo de habilidades motrices finas como sostener y manejar un lápiz. Además, el desarrollo táctil adecuado permite a los niños explorar texturas y formas (Bremner et al., 2017). lo que puede ser útil en el reconocimiento de letras y símbolos al leer y escribir (Adolph & Hoch., 2020). Araújo et al. (2022) en su investigación explora cómo la integración de sistemas sensoriales como el visual, auditivo y motor juega un papel crucial en el desarrollo de habilidades de lectura eficientes, influenciando la especialización neural para el reconocimiento de grafemas y palabras escritas como destaca Grainger (2018), quien subraya la importancia de los grafemas como elementos fundamentales de las palabras escritas, desde la adquisición inicial de la lectura hasta la competencia lectora. Investigaciones como las de Fernández-López et al. (2021), que examinan los precursores tempranos del codificación precisa de la posición de las letras en preescolares, y el estudio longitudinal de Eberhard et al. (2021), que vincula la sintonización de impresión y la negatividad de desajuste con habilidades de lectura futuras, respaldan esta idea. Además, la investigación de Araujo et al. (2022) pone especial énfasis en el estudio de la dislexia, examinando cómo los lectores disléxicos procesan y integran información visual y auditiva de manera diferente en comparación con lectores típicos (Xia et al., 2022).

En el contexto de la escritura manual, Seyll et al., (2022), relacionó las habilidades de atención visual con el aprendizaje de la escritura manual en niños de educación infantil y en el desarrollo de las habilidades lectoras. Finalmente, se abordan desafíos específicos en el aprendizaje de la lectura y la escritura, como los presentados por Fischer & Luxembourgger (2021). en relación con la discriminación de imágenes en espejo en principiantes de la lectura y escritura, destacando la complejidad y las múltiples dimensiones involucradas en el proceso de su adquisición.

En síntesis, el desarrollo de la integración sensorial y la estructura y la funcionalidad de los sentidos de la visión, la audición y el tacto que la componen son muy importantes para una lectura y escritura eficiente. Estos sentidos actúan a la par del desarrollo de la motricidad y del desarrollo de la lateralidad que se abordan en el capítulo siguiente.

## **CAPÍTULO 5. Motricidad y lateralidad**

### **5.1. Relación de la motricidad con la cognición y el aprendizaje**

La motricidad gruesa se compone de grandes músculos y cadenas de músculos del cuerpo que forman parte de los procesos de los movimientos del cuerpo y del equilibrio (Álvarez-Gonzalo et al., 2021; Michielsen et al., 2019).

Las habilidades motoras y la motricidad se relacionan con la cognición y con funciones ejecutivas, como la memoria de trabajo (Rigoli, Piek, Kane & Oosterlaan, 2012; Van der Fels et al., 2019). Investigaciones previas que estudiaron la relación entre la motricidad y la memoria visuoespacial concluyeron que ésta es necesaria para llevar a cabo los procesos cognitivos como el razonamiento, la resolución de problemas y el aprendizaje académico de la lectura y la escritura (Diamond, 2013). En esta misma línea de investigación, mediante imágenes funcionales se pudo analizar la activación de las áreas frontales (Van Ewijk et al., 2015; Kwon et al., 2002; Nelson et al., 2000) al realizar actividades de memoria de trabajo visuoespacial; además, de las parietales (Kwon et al., 2002; Van Ewijk et al., 2015; Nelson et al., 2000), la corteza occipital (Nelson et al., 2000; Van Ewijk et al., 2015) y premotora (Kwon et al., 2002). Añadidas a las anteriores, se activaron el cerebelo (Diamond, 2000); el tálamo y la ínsula (Van Ewijk et al., 2015).

Estudios recientes también reflejaron la relación que existe entre los ejercicios físicos, motrices, y el funcionamiento del cerebro y la memoria de trabajo (Ludyga et al., 2020). Estos autores realizaron un estudio longitudinal con EEG en niños de 8, 9 y 10 años que realizaron actividades físicas de aeróbic y de coordinación, 20 minutos diarios durante ocho semanas; analizados los resultados, concluyeron que existía una relación entre los procesos de atención más altos con los de mayor nivel de habilidades motrices y de memoria de trabajo nueve meses después (Ludyga et al., 2020); en la misma línea la investigación de Morley et al. (2021) examina la intervención denominada "Movement Oriented Games Based Assessment" (MOGBA) dirigida a mejorar las habilidades de movimiento complejo en niños de 8 a 12 años, destaca la importancia de los patrones básicos de movimiento para el desarrollo infantil (caminar, equilibrio, control de objetos) fundamentales para

movimientos especializados requeridos en actividades físicas tanto organizadas como no organizadas. Además, se reconoce que la actividad física apoya aspectos más amplios del desarrollo infantil, incluidos los dominios cognitivo, psicológico y emocional.

## **5.2. Base neuropsicológica de los procesos motrices.**

La conexión del desarrollo perceptivo-motor y el sistema nervioso central es fundamental en el neurodesarrollo infantil (Baudou et al.2022). Esta relación subraya la importancia de promover, a través de intervenciones motrices, el progreso de procesos perceptivos y motrices, vitales para el aprendizaje futuro (Baladron, et al, 2023). Específicamente, en áreas como la lectura y la escritura, la eficacia en estos procesos está intrínsecamente ligada al adecuado desarrollo de habilidades visuales, auditivas, táctiles y motrices, tal como lo evidencian Cortes et al. (2022) y Ramírez et al. (2020). Investigaciones como Zhou y Jin (2021) indican una correlación positiva directa entre la actividad física y la cognición y un mejor rendimiento académico.

Las funciones corticales y subcorticales cumplen roles importantes en la mayoría de los movimientos controlados voluntariamente, destacan la corteza premotora, que participa en la programación del movimiento; la corteza motora suplementaria, involucrada en la programación y coordinación, y la corteza motora primaria, que controla la ejecución del movimiento (Cignetti et al., 2020). Investigaciones previas explican las estructuras cerebrales, sus funciones y su relación con el aprendizaje (Tabla 15).

**Tabla 15***Relación entre estructuras Cerebrales, funciones y Aprendizaje*

<b>Autores</b>	<b>Estructuras Cerebrales</b>	<b>Funciones Cerebrales</b>	<b>Relación con el Aprendizaje</b>
Ferré & Aribau (2008); Goddard (2005)	Tronco del encéfalo	Control de movimientos involuntarios, reflejos primitivos, regulación del estado vegetativo.	Base para el desarrollo de funciones motrices básicas en la infancia, integración sensorial.
Jankowski et al. (2009); Ortiz (2009)	Ganglios Basales	Inicio y control de movimientos, control de velocidad, precisión, tono, y postura.	Implicados en la motivación para la acción, memoria motriz, coordinación de movimientos complejos.
Elder & Vitek (2012); Ferré & Aribau (2008)	Tálamo	Regulación de la información sensorial, filtrado y transmisión hacia la corteza cerebral.	Facilita la integración sensorial y cognitiva, esencial para el procesamiento de información.
Freed (2011); Goddard (2005); Stoodley & Schmahmann (2010)	Cerebelo	Organización de sensaciones de equilibrio y movimiento, control de impulsos motores.	Contribuye al control motor fino, coordinación, y aprendizaje motor.
Kolb & Wishaw (2006); Soriano (2007)	Corteza Premotora	Programación de secuencias de movimiento, integración de información sensorial y motora.	Implicada en el aprendizaje de patrones motores complejos y en la planificación motora.

Kolb & Wishaw (2006); Soriano (2007)	Corteza Motora Suplementaria	Programación y coordinación de movimientos.	Desempeña un papel en el aprendizaje de secuencias motoras y en tareas que requieren coordinación.
Kolb & Wishaw (2006); Soriano (2007)	Corteza Motora Primaria	Control de movimientos específicos, determinación de fuerza y velocidad.	Fundamental en el aprendizaje y ejecución de movimientos precisos y coordinados.

En conjunto, estas áreas y estructuras desempeñan una función vital en el desarrollo perceptivo-motor y en la comprensión de cómo estos procesos se relacionan con el aprendizaje y la supervivencia humana, contribuyendo a un entendimiento más profundo de la conexión entre la motricidad y el sistema nervioso central (Janacsek et al, 2020).

Los primeros dos años de vida, implican la adquisición de habilidades motoras básicas, como agarrar y seguir objetos con la mirada, que están intrínsecamente conectadas con la lectoescritura. Investigaciones recientes, como la de Cortes et al. (2022), han destacado la relación entre las habilidades motoras finas tempranas y el rendimiento académico, incluyendo la lectoescritura.

Conforme los niños crecen, desarrollan habilidades motoras complejas como gatear, caminar y correr, lo que Bai & Gao (2022) identifican como fundamentales no solo para el avance motor, sino también para el desarrollo cognitivo y perceptivo, crucial en la preparación para la lectoescritura. A partir de los dos años, se enfocan en habilidades motoras finas, como la coordinación mano-ojo y la destreza manual, esenciales para sostener un lápiz y formar letras y números, aspecto clave según Berninger & Winn (2006) para la lectoescritura. Al acercarse a los 6-7 años, periodo que Piaget (1952) define como preoperacional, los niños empiezan a usar símbolos para representar objetos, un avance vital para la lectura y escritura. En paralelo, sus habilidades motoras finas se refinan, facilitando tareas complejas de escritura.

Martin (2003) enfatiza la importancia del control motor, el tono muscular y la postura para una escritura efectiva. Un tono muscular adecuado y un control postural correcto, incluyendo un centro de gravedad estable y un desarrollo apropiado del aparato vestibular, son cruciales para el procesamiento correcto de la información durante la escritura (Ivanenko & Gurfinkel, 2018; De Havas et al, 2017), Ivanenko et al, 2017). Diaz (2016) enfatiza la importancia de implementar programas neuromotores desde temprana edad para enriquecer los procesos motrices. Estos programas deben ser precisos, completos y equilibrados, orientados a promover una estructura neurológica funcional, estimular la sensorialidad y automatizar movimientos, adaptándose a las necesidades individuales de cada alumno (Blanchet & Assaiante, 2022). En la tabla 16 se exponen los objetivos y aspectos motrices de los programas motores.

**Tabla 16**

*Objetivos y Aspectos Motrices de los Programas Neuromotores*

<b>Objetivos de los Programas Neuromotores</b>	<b>Aspectos Motrices a Desarrollar</b>
Facilitación de la Organización Neurológica	Estructuración Perceptiva General
Estimulación Sensorial Exteroceptiva y Propioceptiva	Motricidad Global
Desarrollo y Automatización Motriz	Esquema Corporal
Resolver problemas existentes o prevenir futuras dificultades	Tonicidad
Adelantarse al fracaso escolar	Control Postural
Atender las posibilidades de cada alumno	Equilibrio
Fomentar la comprensión de instrucciones direccionales y movimientos en el espacio	Estructuración Espaciotemporal
Promover la conciencia espacial y la coordinación física para preparar la lectura, escritura y habilidades más complejas	Coordinación Dinámica General

---

Integrar habilidades perceptivas y motoras  
para mejorar la autonomía y participación en  
deportes y juegos

---

Coordinación Viso-Motriz

Nota: Adaptado de "Procesos y programas neuromotores y de movimientos relacionados con el aprendizaje," por M. Díaz-Jara, 2016, en *Procesos y programas de neuropsicología educativa*, p. 61.

Este enfoque integral en el desarrollo motriz de los niños no solo mejora su capacidad física, sino que también contribuye significativamente a su desarrollo cognitivo y a las habilidades del aprendizaje (Lelong et al, 2021). Siguiendo en la misma línea, Grimaldo (2018) encontró una relación directa y significativa entre el rendimiento académico y los patrones básicos de movimiento, como el arrastre, equilibrio, triscado y carrera. Por otro lado, Bedard et al. (2017) implementaron un programa de 10 semanas para niños en edad preescolar, consistente en sesiones semanales de 60 minutos de ejercicios motrices, juegos y lecturas compartidas con los padres. Este enfoque no solo mejoró las habilidades motoras de los niños, sino que también reforzó su alfabetización temprana, incluyendo el conocimiento del alfabeto y la comprensión de las letras.

### **5.3. Influencia de las habilidades motrices en la lectura y en la escritura.**

La educación psicomotriz integra aspectos físicos, cognitivos y emocionales (García-Hermoso et al.,2021; Schmidt et al, 2017; Magallón et al, 2016). Su implementación en las aulas enriquece el aprendizaje, convirtiendo la escuela en un entorno interactivo y creativo (Rojo et al, 2022; Shi & Feng, 2022). Autores como Martín-Lobo (2006), Largo y Fischer (2003), y Ferré y Ferré (2013) destacan la importancia del tono muscular, control postural y patrones motrices básicos en el aprendizaje de habilidades como la escritura (Adolph & Hoch, 2020; Mañano & April, 2019). Investigaciones de Hormiga et al. (2008), Jaakkola et al. (2015), y García Hermoso et al. (2021) sugieren que un buen desarrollo motor se relaciona con un mejor rendimiento académico y mayor participación en actividades físicas. Además, estudios sobre niños con TDAH, como los de Rubio et al. (2014) y Alvarez (2021), demuestran

dificultades en la motricidad fina y global. En resumen, el movimiento, al integrar aspectos perceptivos y motrices, es clave en el aprendizaje, según Bueno (2019), y su optimización en el contexto escolar es esencial.

En la investigación de Sugagate et al (2023), estudian como las habilidades motrices finas y los procesos de escritura influyen en el aprendizaje de la lectura; por un lado estudian el impacto de las habilidades motrices en la lectura ( Becker et al., 2014; Cameron et al., 2012; Dellatolas et al., 2003; Martzog et al., 2019; Roebbers et al., 2014; Smirni & Zappala, 1989; Voelcker-Rehage, 2005; Wassenberg et al., 2005, citados en Suggate et al., 2023) y por otro la influencia de la escritura en el aprendizaje de la lectura (Abbott et al., 2010; Aram & Biron, 2004; Fitzgerald & Shanahan, 2000; Kim et al., 2014; Molfese et al., 2011; Lam & McBride, 2018, citados en Suggate et al., 2023). Esta investigación se aplicó a un total de 87 niños, quienes aprendieron a descodificar pseudopalabras permitiendo a los investigadores evaluar de manera integral la interacción entre las habilidades motrices finas y los procesos de escritura en el aprendizaje de la lectura; Los resultados obtenidos se encontró que los niños presentaban un mejor desempeño en la tarea de descodificación cuando tecleaban en condiciones de las habilidades motoras finas deterioradas, comparado con cuando escribían. Este hallazgo es relevante ya que sugiere que la digitación puede ser más beneficiosa que la escritura manual en ciertas condiciones, especialmente para niños con habilidades motrices finas menos desarrolladas.

#### **5.4. Bases neuropsicológicas de la lateralidad**

Investigaciones previas analizaron la lateralidad que se relaciona con las características estructurales y funcionales asimétricas del cerebro humano, de los dos hemisferios cerebrales y las dos partes del cuerpo (Hiscock & Kinsbourne, 1987). En el ámbito neurológico, los sistemas nerviosos operan de manera binaria y presentan una organización jerárquica donde la lateralidad juega un papel crucial, estableciendo un hemisferio como referente y manteniendo al mismo tiempo una

unidad funcional con su contraparte (Jodar et al., 2013). La especialización funcional de cada hemisferio cerebral implica un reparto de tareas y capacidades y se ha considerado al hemisferio izquierdo como predominante, especialmente en el lenguaje y otras funciones cognitivas (Imbriano, 1983). Aunque los hemisferios operan de manera independiente, integran la información que llega a cada hemisferio, puesto que están interconectados a través del cuerpo caloso, lo que les permite trabajar de manera complementaria y eficiente (Xomskaya, 2002; Rotta et al., 2007). En cuanto a la distribución cerebral del lenguaje, los hallazgos clásicos de Broca y Wernicke han sido fundamentales al establecer una asociación directa entre el hemisferio izquierdo y las funciones verbales; otros estudios, como el de Benavides et al. (2007), han demostrado preferencias en el uso del oído derecho relacionadas con el procesamiento del lenguaje en el hemisferio izquierdo, confirmando tendencias previamente observadas (Belin et al., 1998).

En síntesis, el cerebro humano se divide en dos hemisferios con funciones distintivas, cuya interacción e integración son esenciales para realizar diversas acciones, captar la información de forma unificada y facilitar la comprensión y los procesos cognitivos. Esta simbiosis funcional es facilitada por el cuerpo caloso, que actúa como un puente entre ambos hemisferios. El cuerpo caloso es esencial para la interconexión y comunicación entre los hemisferios cerebrales y juega un papel crucial en la sincronización y complementación de las funciones cerebrales (Vallortigara & Rogers, 2005). Está compuesto de un haz de fibras nerviosas que pasan la información entre ambos lados del cerebro, permitiendo que cada hemisferio se beneficie de la actividad del otro y opere de manera independiente (Ferré y Ferré, 2013; Muetzel et al, 2008; Christman y Propper, 2001; Llaurens et al, 2009). El cuerpo caloso contribuye a la interpretación y comprensión de información, integrando y codificando símbolos, y previniendo contradicciones en la recepción de datos, lo que facilita el funcionamiento cerebral como una unidad coherente y comprensiva.

## **5.5. Relación de la lateralidad con el aprendizaje y la lectoescritura**

La lateralidad es el predominio funcional de un lado del cuerpo sobre el otro, manifestándose en la preferencia de uso de mano, pie, ojo y oído (Bilbao & Oña, 2000; Portellano, 2008). Este concepto, estudiado en la neuropsicología (Dubois et al., 2008; Oltra, 2002), influye en el desarrollo psicomotriz y en habilidades espaciales y temporales, impactando directamente en el aprendizaje de áreas como lenguaje, lectoescritura y matemáticas (Gerrits et al., 2019). Investigaciones como la de Heyrani et al. (2022) muestra cómo el hemisferio izquierdo presenta una ventaja en el procesamiento de palabras tanto en la lengua materna como en una segunda lengua, resaltando la importancia de la lateralidad en funciones cognitivas complejas como el lenguaje. Wu et al (2022) destacan en su investigación que la lateralización hemisférica, aunque a menudo considerada como un rasgo estable, muestra en realidad una naturaleza dinámica con implicaciones importantes en la cognición y el rendimiento cognitivo humano.

La lateralidad es una función compleja que juega un papel crucial en la organización de la estimulación aferente y la respuesta motora (Coats et al., 2015; Cox et al., 2015; Davies et al., 2016) Dean y Reynolds (1997) demostraron que la lateralidad influye significativamente en el desarrollo psicomotriz, incluyendo aspectos como la coordinación motriz y la percepción espacial y temporal. Esta preferencia lateral facilita al niño la diferenciación de derecha e izquierda, así como la orientación espacial y la percepción del propio esquema corporal, según Vlachos et al. (2013); la capacidad de estructurar información en coordenadas espacio-temporales es vital para el aprendizaje, influenciando directamente en áreas académicas como el lenguaje, la lectoescritura y las matemáticas (Cattinelli et al., 2013; Buchweitz et al., 2012). Ferré et al. (2006) y Roure (2012) sugieren que una organización lateral eficaz es esencial para la orientación en el espacio y el tiempo, clave para la asimilación de códigos escritos y el conocimiento académico.

La lateralidad influye en la lectoescritura (Cedeño et al., 2019; Esteves et al., 2019), aunque la literatura científica es escasa en este campo y es un tema de debate en muchas ocasiones; esto demuestra la importancia que tiene y la necesidad de profundizar más y aportar mayor número de evidencias de la práctica educativa. Investigaciones previas

## 5.6. Tipos de lateralidad

Según estudios realizados como el de Portellano (2005a), Betancur y Betancur (2000), y Papadatou-Pastou (2011), se observa que la mayoría de la población, aproximadamente el 90%, muestra una preferencia diestra. Por otro lado, la proporción de individuos zurdos varía significativamente, oscilando entre el 1,6% y el 32%. Esta variabilidad refleja la complejidad y la diversidad en la manifestación de la lateralidad. Además, es importante destacar que la lateralidad no se limita a una simple dicotomía entre diestros y zurdos, esto se explica claramente en la clasificación propuesta por Villada y Vizúete (2002) según nos muestra la tabla x:

**Tabla 17**

*Tipos de lateralidad*

<b>Tipo de Lateralidad</b>	<b>Descripción</b>
Diestros	Prefieren utilizar sus órganos derechos (oído, mano, ojo, pie). Existe una tendencia general hacia la dextralidad en la especie humana.
Zurdos	Prefieren utilizar sus órganos izquierdos (oído, mano, ojo, pie).
Zurdos Contrariados	Zurdos por naturaleza que han sido condicionados a usar su lado derecho, a menudo por razones culturales o sociales.
Ambidiestros	No muestran un predominio claro de un lado sobre el otro, indicando una posible desorganización en la distribución de funciones hemisféricas.

Lateralidad Cruzada	Presentan preferencias mixtas entre sus órganos duplicados. Incluye combinaciones como dominancia visual, auditiva, o podal contraria a la de otros órganos. La combinación visual y auditiva contraria a la manual y podal es la más desafiante.
Lateralidad Sin Definir	No demuestran una preferencia lateral clara, usando indistintamente uno u otro órgano para diferentes acciones, sin un patrón definido y estable.

Nota: Adaptado de "Los fundamentos teórico-didácticos de la Educación Física," por P. Villada y V. Vizuite, 2002, Madrid: Ministerio de Educación, Secretaría General Técnica.

### **5.7. Lateralidad y orientación espacial**

La capacidad de orientación espacial, según Schneider y Newman (2015), es la habilidad que implica la transformación, representación, generación y simbolización de información no verbal. Involucra la percepción de patrones espaciales y la orientación de objetos en el espacio. Hegarty (2010) añade que el pensamiento espacial engloba la capacidad de conceptualizar la forma y disposición de los objetos en el espacio, incluyendo su movimiento. Se vincula estrechamente con la capacidad visual y la imaginación espacial; Hegarty et al. (2005), explican que la capacidad viso-espacial se refiere a la habilidad para visualizar mentalmente la dinámica de los objetos y cómo estos pueden ser vistos desde diferentes perspectivas. La revisión de Hegarty y Waller (2004), distingue entre la manipulación mental de objetos y la orientación espacial:

1. **Capacidades Viso-Espaciales:** Incluyen la percepción, imaginación y transformación de formas u objetos pequeños. Esta habilidad activa los lóbulos parietales y se centra en la transformación espacial basada en objetos y entornos, sin cambios en la posición propia del individuo.
2. **Capacidades de Orientación Espacial:** Estas habilidades involucran el aprendizaje de diseños ambientales y están asociadas con el hipocampo y áreas del lóbulo temporal medial. Se enfocan en la transformación del marco de referencia egocéntrico respecto al ambiente.

Estas capacidades forman parte de la participación selectiva de los lóbulos cerebrales y de los procesos relacionados con la información visual, la codificación espacial, el mantenimiento de representaciones espaciales en la memoria de trabajo y la inferencia a partir de estas representaciones, como lo describen Cimadevilla et al. (2014).

### **5.8. *La estructuración temporal***

La noción de estructuración temporal se centra en la comprensión del tiempo, abarcando aspectos como el orden y el ritmo en el procesamiento secuencial de la información. Esta capacidad, que se relaciona íntimamente con la percepción auditiva, ha sido explorada por Gómez-Guardado (2013), quien destaca la importancia de la sensibilidad temporal auditiva. Esta sensibilidad implica la habilidad de los oyentes para detectar o diferenciar variaciones en las características temporales de los estímulos auditivos, a través de un procesamiento secuencial. La interacción entre las coordenadas espacio-temporales y la lateralidad es significativa, ya que cualquier dificultad en la lateralidad puede repercutir en la funcionalidad auditiva y, consecuentemente, en el sentido del tiempo; una persona con lateralidad cruzada o no homogénea podría enfrentar obstáculos en la comprensión de nociones temporales, lo cual afectaría su habilidad para entender y resolver enunciados (Gómez-Guardado, 2013).

## **CAPÍTULO 6. APLICACIÓN DE PROGRAMAS**

### ***6.1. Aplicación de programas de enfoque neuropsicológico en el ámbito escolar***

Elaborar y aplicar programas neuropsicológicos exige el conocimiento del desarrollo cognitivo y su correspondencia con la maduración cerebral, los sistemas funcionales y los procesos implicados en el objeto de estudio (Matute et al., 2007), para asegurar su efectividad (De los Reyes et al., 2014; Duff et al., 2014). Por otra parte, se ha comprobado que es eficaz organizar las actividades en progresión creciente, con flexibilidad y adaptación a las necesidades personales (Solhberg & Mateer., 2001).

Se fundamenta en los principios de la neurociencia y la neuropsicología con la finalidad de aplicar sus descubrimientos al ámbito de la práctica educativa (Campbell, 2011; Thomas et al., 2019; Wilcox et al., 2021) y elevar la calidad (Coch, 2018) y abordar las diversas necesidades de sus alumnos (Walker et al., 2019; Dubinsky et al., 2019). Investigaciones recientes han medido los resultados de la formación de los profesores para aplicar este tipo de programas y los resultados han reflejado una valoración positiva en cuanto al impacto significativo conseguido en los participantes y sus estudiantes (Hachem et al. 2022; Caballero-Cobos y Llorent, 2022)

### ***6.2. Programas de Desarrollo de Habilidades para Mejorar la Lectoescritura***

La enseñanza tradicional de la lectoescritura ha sido objeto de revisión y transformación a medida que las investigaciones en el campo de la psicología cognitiva, la neurociencia y la pedagogía han arrojado luz sobre los procesos mentales involucrados en esta competencia fundamental (Cuetos, 2017; Dehaene, 2019; Gallego et al, 2019; Gutiérrez-Fresnada et al, 2019). Así pues, estas investigaciones han revelado que la lectoescritura no es una habilidad unitaria, sino un conjunto de habilidades interconectadas que incluyen la decodificación, la

comprensión, la fluidez, la ortografía y la expresión escrita. Además, se ha destacado la importancia de las habilidades metacognitivas, como la autorregulación y la conciencia fonológica, en el desarrollo de la lectoescritura (De la calle, 2017, Delgado & Sancho, 2014, Gutiérrez, 2018).

En las Tabla 18 a 21 se muestra una selección de programas de habilidades neuropsicológicas relacionados con la lectoescritura

**Tabla 18**

*Programas de habilidades relacionados con la lectoescritura: Programas sensoriales, conciencia fonológica, motricidad, lenguaje y memoria*

<b>Objetivo</b>	<b>Programa</b>	<b>Descripción</b>
<b>Habilidades visuales, auditivas, táctiles, motrices, de memoria y de lenguaje</b>	Programa ADI, (García-Castellón, Díaz-Jara, Martín-Lobo, 2016).	El objetivo es optimizar el rendimiento escolar, la prevención, el desarrollo y la atención a las dificultades de aprendizaje, ejercitando las habilidades neuropsicológicas de las tres unidades funcionales cerebrales básicas, propuestas por Luria.
Conciencia fonológica	Adaptación del programa de entrenamiento en Conciencia Fonémica desarrollado por Castro en 2003 (Cuadrado et al., 2015).	Este programa se divide en 16 sesiones de media hora cada una. Durante estas sesiones, se llevan a cabo diversas tareas que progresan en dificultad de manera gradual. Estas tareas incluyen actividades de aislamiento, reconocimiento, segmentación, síntesis, adición, omisión y sustitución, todas centradas en el desarrollo de la conciencia fonológica.

	<p>PROCONFO Programa de Conciencia Fonológica para los tres niveles de Segundo Ciclo de Infantil (Serrano y Vergara, 2020)</p>	<p>programa está planteado desde el punto de vista preventivo, buscando que con las actividades tanto de conciencia fonológica como de velocidad de denominación y memoria auditiva, se favorezca la posterior adquisición de la lectoescritura. <a href="https://arasaac.org/materials/es/2672">https://arasaac.org/materials/es/2672</a></p>
<b>Discriminación visual</b>	<p>Programa de estimulación visual por ordenador .EVO.(Lillo et al, 2003). ONCE</p>	<p>El programa EVO se concibió siguiendo un esquema de entrenamiento visual organizado según distintas zonas de percepción. De esta manera, proporciona dos modalidades de entrenamiento distintas: Una modalidad integral, en la que el usuario realiza ejercicios que abarcan la totalidad de las áreas perceptivas; Una modalidad focalizada, donde se pone énfasis en el desarrollo de habilidades en una o varias áreas perceptivas específicas.</p>
	<p>EFIVIS. Estimulación de la eficiencia visual y perceptiva. ONCE. (Saz, 2006)</p>	<p>Desarrollo de habilidades básicas como fijación, seguimientos, descubrimientos del color, funcionamiento visual continuo, discriminación visual, reconocimiento visual, campos visuales, juegos que favorecen una mayor agudeza visual, coordinación ojo-mano.</p>

**Tabla 19**

*Programas de habilidades relacionados con la lectoescritura: Programa de motricidad*

<b>Objetivo</b>	<b>Programa</b>	<b>Descripción</b>
Control Motriz	Metodo BAPNE (Romero, 2018)	Se busca potenciar la capacidad de enfoque y sostenimiento de la atención, fortalecer la concentración, mejorar la memoria operativa, gestionar y moderar respuestas impulsivas, y desarrollar tanto la motricidad fina como la gruesa, así como otros componentes fundamentales de la cognición humana.

**Tabla 20**

*Programas de habilidades relacionados con la lectoescritura: Programas de Velocidad y comprensión lectora*

<b>Objetivo</b>	<b>Programa</b>	<b>Descripción</b>
<b>Habilidades visuales y velocidad lectora</b>	Programa neuropsicológico para la mejora de la velocidad lectora (Álvarez, 2014).	Este programa se centra en el desarrollo de habilidades visuales relacionadas con la motricidad ocular, la relajación visual y, fundamentalmente, la velocidad lectora. Su implementación abarca un período de 9 meses en el entorno escolar.
	GALEXIA: mejora de la fluidez lectora (Serrano & Bravo, 2016)	Se trata de un programa de intervención individualizado y adaptado al ritmo de cada participante, estructurado y secuencial que utiliza la lectura repetida y la lectura acelerada como métodos efectivos para la intervención y mejora de la fluidez lectora en dislexia. <a href="https://play.google.com/store/apps/details?id=com.PambuDev.galexia&amp;hl=es">https://play.google.com/store/apps/details?id=com.PambuDev.galexia&amp;hl=es</a>
	Funcionalidad visual y programa de entrenamiento de óculo motor para la	Este programa comprende una serie de juegos y actividades visuales diseñados para aumentar tanto la velocidad como la comprensión lectora de los estudiantes, al

	mejora de la velocidad y comprensión de lectura (Miguel, 2017)	tiempo que incrementan la cantidad de movimientos visuales por segundo que los alumnos realizan
<b>Comprensión lectora</b>	Programa de comprensión lectora (Vidal Abarca, 2002).	Dirigido a estudiantes de 10 a 12 años, este programa se enfoca en enseñar estrategias de comprensión para el aprendizaje a partir de textos expositivos. Se trabajan habilidades para diferenciar información relevante, organizarla y aplicar estrategias metacognitivas.
	Programa LEE comprensivamente (Gottheil et al, 2011)	Es un programa de estimulación de la comprensión lectora, diseñada para niños de 3º y 4º grado de escolaridad primaria.

**Tabla 21**

*Programas de habilidades relacionados con la lectoescritura: Programas de habilidades metalingüísticas, comprensión y animación a la lectura*

<b>Objetivo</b>	<b>Programa</b>	<b>Descripción</b>
<b>Habilidades metalingüísticas</b>	Vamos a jugar con... las palabras, las sílabas, los sonidos y las letras (García, 2003)	Este programa, dirigido a niños de 3 a 10 años, se basa en actividades lúdicas en formato CD-ROM. Está diseñado para mejorar las habilidades metalingüísticas, como la conciencia léxica, la conciencia silábica y la conciencia fonémica, así como la correspondencia grafema-fonema.
<b>Comprensión lectora y metacognición</b>	Intervención neuropsicológica basada en el Modelo Funcional de Luria (Ramírez, 2014).	Este programa se centra en el enfoque metacognitivo de la comprensión lectora y el desarrollo de la Función Ejecutiva, haciendo énfasis en la planificación, supervisión y evaluación del proceso de lectura.

<b>Animación a la lectura, creación de hábito lector y la comprensión lectora</b>	PROLÍN. Programa de animación a la lectura.(Suro,2014)	Este enfoque se centra en la animación de la lectura en grupos de estudiantes de 1º de Primaria mediante la lectura de cuentos populares.
---	--	---

Nota: Adaptado de "Funcionalidad visual y programa de entrenamiento óculo motor para la mejora de la velocidad y comprensión de lectura," por V. Miguel, 2017, Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.

### **6.3. Investigaciones sobre aplicación de los programas**

A continuación, se muestran investigaciones sobre la aplicación de programas de funciones y habilidades neuropsicológicas:

- *Programa de estimulación de las Funciones Ejecutivas (Programa PEFEN):*

García et al (2019), aplicaron y evaluaron un programa de intervención con el objetivo de evaluar la efectividad de un programa de estimulación de las Funciones Ejecutivas (Programa PEFEN) en un grupo de niños prematuros de 4 y 5 años y comparar los efectos con un grupo control, que trabajó con habilidades curriculares rutinarias. Les aplicaron las pruebas neuropsicológicas BENCI, CUMANIN y BRIEF-P, antes y después de ambas intervenciones. Los resultados mostraron que los niños prematuros que recibieron el programa PEFEN mejoraron significativamente en los dominios de comprensión verbal, fluidez fónica, fluidez verbal, memoria de trabajo, memoria visual, memoria verbal, ritmo y atención, en comparación con el grupo control.

#### *Eficacia de un programa de recuperación diseñado para niños con dislexia*

En la misma línea, se encuentra la investigación realizada por Zygouris et al (2018), el objetivo fue explorar la eficacia de un programa de recuperación diseñado para niños con dislexia, con el fin de potenciar sus procesos audiovisuales y fonológicos, así como aumentar la capacidad de su memoria de trabajo. Estudiaron las diferencias de un grupo de 12 estudiantes (seis niños y seis niñas) de 9 a 11 años con dislexia

emparejados con 12 compañeros de edad y género similares sin dislexia, antes y después de un programa de intervención llevado a cabo durante un periodo de 4 meses. Las sesiones se realizaron 5 días a la semana y tenían una duración de 45 minutos de 1 hora cada día; este programa de intervención se centró en actividades con el objetivo de mejorar la conciencia fonológica, memoria visual y auditiva, su capacidad de discriminación visual y comprensión de textos. La implementación del programa de intervención no arrojó diferencias significativas al comparar los resultados entre el grupo experimental y el grupo de control. Sin embargo, al focalizar el análisis en el grupo de control exclusivamente, se examinaron las variaciones antes y después de la aplicación del programa de intervención. La evidencia recolectada sugiere que el programa de intervención resultó exitoso en la mejora del perfil cognitivo de los niños con dislexia.

#### *Efectos del programa de intervención de Neurociencia y Estrategias en Educación (NeuroStratE)*

El estudio llevado a cabo por Cherrier et al. (2020), se centró en evaluar los efectos del programa de intervención de Neurociencia y Estrategias en Educación (NeuroStratE) en el rendimiento académico de adolescentes de 16 años, se les explicó cómo funciona el cerebro para aprender y así aplicar estrategias metacognitivas para mejorar en su rendimiento tanto académico como socioemocional. Los resultados mostraron un aumento de autonomía, de autoconocimiento personal y mayor sentido de autoeficacia en cada estudiante que son factores esenciales para el éxito educativo. sin embargo, no se obtuvieron diferencias significativas en los resultados académicos. Participaron 311 estudiantes de 16 años, cuyos resultados escolares se monitorearon durante un año. Estos resultados se compararon con los de un grupo de control. Además de la evaluación cuantitativa, se incluyó la retroalimentación de los estudiantes sobre el valor percibido del programa de intervención y se realizaron entrevistas individuales con los maestros. El programa de intervención NeuroStratE constó de varias fases, que incluyeron la observación de la práctica docente, la formación de los profesores en neurociencia, la creación de herramientas educativas basadas en esta disciplina

y la implementación de estas herramientas en un período de 12 semanas. Durante este ciclo de enseñanza, se abordaron temas clave relacionados con las funciones cognitivas y ejecutivas, como la atención, la memoria y la planificación estratégica. Para finalizar, la revisión de la literatura relacionada con las prácticas pedagógicas en la plasticidad neuronal realizada por Brault et al (2020) cuyo objetivo fue analizar cómo diversas intervenciones pedagógicas impactan en el procesamiento de habilidades académicas a nivel neural, concluyen que las prácticas pedagógicas influyen en el aprendizaje infantil y cómo los docentes pueden gestionar la plasticidad neuronal a través de sus elecciones pedagógicas.

*Interconexión entre el funcionamiento cerebral y el desempeño académico.*

Por otro lado, la investigación realizada por Chaddock et al (2018) abordó una dimensión diferente al estudiar la interconexión entre el funcionamiento cerebral y el desempeño académico. El objetivo del estudio fue explorar la relación entre la conectividad funcional de las redes cerebrales en estado de reposo y el rendimiento escolar de 74 niños de 7 a 9 años. Los resultados concluyeron que los niños con mayor rendimiento escolar en lectura, matemáticas y lenguaje tienen redes de estado de reposo más integradas e interconectadas, ampliando así nuestra comprensión de cómo los procesos de desarrollo neurológico apoyan el éxito escolar durante la infancia.

#### **6.4. Programas de Habilidades Visuales y perceptivas para el Aprendizaje**

Los programas visuales y perceptivos están intrínsecamente vinculados a la comprensión y el reconocimiento de letras, palabras y textos (Gori y Facoetti, 2015). Estos programas se centran en el desarrollo de habilidades de percepción visual, discriminación de formas y letras y comprensión de la disposición espacial de las palabras en una página. A través de la estimulación y mejora de estas habilidades visuales, se facilita la lectura y escritura efectivas (Merchán y Henao, 2017).

*Programas de movimientos oculares para mejorar la lectura en primaria*

Los programas de movimientos oculares para mejorar la lectura en primaria han sido aplicados por diferentes profesionales (García-Castellón, 2016; De Miguel, 2018). El programa óculo-motor para la mejora de la velocidad y comprensión de lectura (De Miguel, 2018), se aplicó para mejorar la lectura en el aula. Este método se basa en ejercicios visuales para incrementar tanto la velocidad y la comprensión de la lectura. Analizando la anatomía ocular y su relación con la lectura desde una perspectiva neurológica y psicológica, profundiza en la importancia de la motilidad ocular y explora cómo los movimientos oculares y habilidades visuales influyen en el aprendizaje de la lectura y su relación con el sistema nervioso, incluyendo la transcripción de grafemas a fonemas. Concluye ofreciendo ejercicios específicos y un programa de entrenamiento óculo-motor que se integra en el contexto educativo, proporcionando a docentes y educadores herramientas prácticas para mejorar las habilidades lectoras de los estudiantes.

#### *Dificultades de visión binocular en trastornos específicos del aprendizaje*

En la misma línea, el estudio realizado por Hussaindeen et al (2018), investiga la visión en niños diagnosticados con trastornos específicos del aprendizaje, quienes además presentan anomalías en la visión binocular no estrábicas. Primeramente, se planteó como objetivo determinar la frecuencia de dichas anomalías visuales y posteriormente, evaluar el efecto de los programas. En el contexto metodológico, se seleccionaron 94 niños con una media de edad de 15 años en un centro especializado en dificultades de aprendizaje, se les administró un completo examen ocular para evaluar su visión binocular, se incluyeron únicamente a aquellos con una agudeza visual corregida superior o igual a 6/9 y sin patologías oculares. De los 47 niños diagnosticados, 24 fueron aleatorizados para recibir terapia visual, mientras que los 22 restantes no recibieron tal intervención, funcionando como grupo control. Los resultados, detectaron anomalías en la visión binocular en el 62.8% de los participantes. Al concluir las 10 sesiones de programa visual, se observó una mejoría significativa en los parámetros de la visión binocular para mejorar el aprendizaje.

### *Programa de integración audiovisual de la información lingüística*

Coincidiendo con esto autores la investigación de Karipidis et al (2017) El estudio tuvo como objetivo explorar la rapidez con la que las redes neuronales de niños en etapa de prelectura desarrollan funciones específicas para la integración audiovisual de la información lingüística, una competencia crucial en la adquisición de la lectura que se encuentra comprometida en niños con dislexia. Participaron en la investigación 20 niños prelectores (de 6,13 a 7,17 años) con distintos niveles de riesgo de dislexia, a quienes se les enseñó correspondencias entre sonidos del habla y letras artificiales en una única sesión experimental. Tras el entrenamiento, se realizaron simultáneamente registros de potenciales relacionados con eventos (ERP) y de imágenes por resonancia magnética funcional (fMRI) mientras se presentaban de manera implícita pares de letras y sonidos, tanto entrenados como no entrenados. Se observó que la integración audiovisual de los pares entrenados estaba correlacionada con las tasas de aprendizaje individual en áreas específicas del cerebro y con la conciencia fonológica en las áreas temporales izquierdas. Además, se encontró un potencial evocado parietooccipitotemporal izquierdo diferencial a los 400 ms que se asociaba con el éxito en el aprendizaje y el riesgo familiar de dislexia. Asimismo, una negatividad posterior tardía a los 650 ms, que indicaba congruencia audiovisual de pares entrenados, se vinculó con una activación mayor en la corteza occipital izquierda observada en la resonancia magnética. En resumen, incluso un entrenamiento breve de menos de 30 minutos en correspondencias grafema-fonema puede iniciar la integración audiovisual en los sistemas neuronales relacionados con el procesamiento de información lingüística en lectores competentes. Por tanto, se concluye en este estudio que la habilidad para aprender estas correspondencias, el historial familiar de dislexia y la conciencia fonológica de los niños prelectores explican el nivel de integración audiovisual en una red neuronal distribuida. Estos descubrimientos ofrecen perspectivas sobre la integración audiovisual lingüística emergente que podría ayudar a distinguir entre niños con desarrollo lector típico y atípico.

## **6.5. Programas de desarrollo Auditivo, Fonológico y Lenguaje.**

En el ámbito del desarrollo cognitivo y educativo, se reconoce la importancia crítica de los programas enfocados en las áreas auditiva, fonológica y del lenguaje (Bueno, 2019, Dehaene, 2018; Schlesinger, 2017) . Así pues, la literatura especializada ha proporcionado un cuerpo sustancial de evidencia sobre la eficacia de dichos programas. Autores como Snowling & Hulme (2011) y Kirk & Gillon (2007) han enfatizado cómo la intervención temprana en estas áreas puede tener un impacto significativo en la trayectoria de aprendizaje de un niño. En este sentido, los programas de desarrollo auditivo buscan mejorar la capacidad de los niños para procesar sonidos, una habilidad fundamental para el desarrollo posterior del lenguaje y la lectura (Khasawneh & Alkhaldeh, 2020; Pires & Schochat, 2019). Por otro lado, la formación fonológica se centra en la comprensión y manipulación de los sonidos del habla, lo cual es esencial, como argumentan Catts y Kamhi (2017), para el desarrollo de habilidades de alfabetización robustas. Además, la adquisición y el desarrollo del lenguaje, según autores como Owens (2016), son cruciales para la comunicación efectiva y el éxito académico. Juntos, estos programas forman un conjunto integrado de estrategias pedagógicas diseñadas para apoyar y enriquecer el desarrollo educativo de los estudiantes.

### *Programa de instrucción basado en la conciencia fonológica*

La investigación llevada a cabo por Khasawneh & Alkhaldeh (2020), tuvo como objetivo evaluar la efectividad de un programa de instrucción basado en la conciencia fonológica para desarrollar la habilidad de memorización secuencial fonética en estudiantes con dificultades de aprendizaje. La muestra del estudio estuvo compuesta por cuarenta estudiantes de tercero, cuarto, quinto, sexto y séptimo grado, diagnosticados con dificultades de aprendizaje. Tras la aplicación del programa de instrucción, los resultados indicaron que el grupo experimental superó al grupo de control en la adquisición de la habilidad de memorización secuencial fonética. En resumen, el programa de instrucción demostró ser eficaz en fomentar la habilidad de memorización secuencial fonética en el grupo experimental, sin que las diferencias de grado escolar influyeran en este resultado.

### *Programa de entrenamiento temporal auditivo*

Siguiendo esta línea de investigación, el estudio de Pires & Schochat (2019) se propuso verificar la efectividad de un programa de entrenamiento temporal auditivo, utilizando actividades adaptadas del software Fast ForWord, sobre el procesamiento temporal auditivo, específicamente la habilidad de ordenamiento temporal, y su influencia en la disminución de los errores ortográficos sordos/basados en voz y la frecuencia de su aparición en textos escritos por niños. Participaron en este estudio veinticinco niños, divididos en dos grupos: un grupo experimental, compuesto por 16 participantes que realizaron actividades de entrenamiento temporal auditivo; y un grupo de control, formado por nueve participantes que llevaron a cabo actividades visuales pasivas. Se realizaron evaluaciones pre y post-entrenamiento, que incluyeron la habilidad auditiva de ordenamiento temporal a través del Pitch Pattern Sequence Test, y un análisis de la cantidad y frecuencia de errores ortográficos sordos/sonoros utilizando pruebas de dictado.

En cuanto a los resultados, no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre el grupo experimental y el grupo de control en las evaluaciones pre y post-entrenamiento en todas las medidas evaluadas. No obstante, sí se detectaron mejoras significativas en el grupo experimental, en las evaluaciones posteriores al entrenamiento, particularmente en la prueba de secuencia de patrones de tono. Estas mejoras estuvieron vinculadas con una reducción en los errores de grafemas fricativos y en la frecuencia de aparición de grafemas explosivos y fricativos. Como resultado final, se concluye que el programa de entrenamiento temporal auditivo resultó ser eficaz para mejorar la habilidad de ordenamiento temporal y para la reducción de errores ortográficos en la escritura en aquellos niños que presentaban errores ortográficos sordos o basados en la voz.

### *Programa de intervención en lenguaje y alfabetización SPELL*

Apoyando estas investigaciones, el objetivo de estudio de Bleses et al (2021) fue determinar el impacto a largo plazo de un programa de intervención en lenguaje y alfabetización, SPELL, en niños preescolares daneses (4-5 años). Se trabajó con

más de 7,000 niños, impartiendo tanto el programa básico como dos variantes mejoradas que incluían formación adicional para profesores y actividades para padres en casa. Aunque inicialmente se observaron mejoras en alfabetización, los seguimientos en segundo grado no mostraron diferencias significativas en lectura entre los niños que participaron en SPELL y los que no. No obstante, los niños cuyas madres tenían un nivel educativo medio-bajo se beneficiaron de manera sostenida del programa. En conclusión, SPELL mostró beneficios particularmente para niños en riesgo, apuntando a la importancia de las intervenciones tempranas en entornos educativos.

#### *Programa de intervención de alfabetización temprana*

Apoyando la intervención temprana Engel et al (2020), investigaron la significatividad de una intervención de alfabetización temprana de 12 semanas para niños del último curso de educación infantil en Luxemburgo, que buscaba potenciar la conciencia fonológica y el conocimiento de las letras. Participaron 189 niños de aproximadamente 5 años y 8 meses, asignados aleatoriamente a un grupo que recibió la intervención y a un grupo control que continuó con la educación regular. Los profesores encargados llevaron a cabo la intervención, que integraba actividades de conciencia fonológica y reconocimiento de letras, junto con la promoción de la interacción con textos escritos. Los hallazgos revelaron que los niños del grupo experimental exhibieron mejoras significativas en comparación con el grupo control en las habilidades de conciencia fonológica y conocimiento de letras en luxemburgués, y estas mejoras persistieron durante el seguimiento a los 9 meses. También se notaron avances en la comprensión lectora y ortografía en alemán. En conclusión, la intervención probó ser eficaz en el fortalecimiento de habilidades clave de alfabetización en contextos preescolares y sugiere que puede tener efectos duraderos, particularmente en estudiantes con diversidad lingüística.

## **6.6. Programas Neuromotores, lateralidad y de coordinación Visomotora.**

En el ámbito educativo y neuropsicológico, el interés por programas que inciden en el desarrollo neuromotor, la lateralidad y la coordinación visomotora ha ido en aumento, considerando su influencia en la adquisición de habilidades fundamentales para el aprendizaje y el funcionamiento cotidiano (Oberer et al, 2017; . Siguiendo el razonamiento de Piaget e Inhelder (2008), se reconoce que estos aspectos son reflejo del desarrollo cognitivo y físico del niño. De manera similar, Ayres (2008) resalta la integración sensorial y los procesos neuromotores como piezas clave en la interacción con el entorno, lo que afecta directamente capacidades como la lectura y escritura. Asimismo, Luria (1973) identifica la coordinación motora como un elemento esencial en el funcionamiento de las habilidades cerebrales superiores.

### *Programa de habilidades neuromotoras*

Bedard et al (2017) se propusieron el fortalecimiento temprano de las habilidades neuromotoras, puesto que pueden tener un efecto positivo en la trayectoria educativa y el bienestar de los niños. Su objetivo fue evaluar un programa combinado de habilidades motoras y preparación para la alfabetización en niños de 3 a 4 años de Ontario (Canadá), frente a preocupantes cifras de preparación escolar, inactividad física y obesidad infantil. Utilizando un diseño cuasiexperimental, el programa se aplicó durante una hora semanal a lo largo de diez semanas e incluyó sesiones de desarrollo de habilidades motrices, juego libre y círculos de lectura interactivos con participación parental. Los resultados indicaron mejoras significativas en las habilidades motoras generales y en el reconocimiento de conceptos de impresión en el grupo experimental en comparación con el grupo de control. En conclusión, este piloto es pionero en investigar los efectos de un programa comunitario de habilidades de movimiento y prealfabetización con involucramiento de los cuidadores, y subraya la necesidad de estudios futuros con muestras más amplias para examinar los impactos en la salud y desarrollo infantil.

### *Programa de educación física (PEP) y cognitivas*

En la misma línea la investigación, Battaglia et al (2020) tuvieron como objetivo demostrar la efectividad de un programa de educación física (PEP) en el desarrollo de habilidades locomotoras, control de objetos y funciones cognitivas asociadas a la prealfabetización en niños de preescolar, y determinar si el estado de peso influía en estas habilidades. Dentro del marco del Proyecto Formación para la Salud, se seleccionó a 1.029 niños preescolares de centros urbanos de Palermo, Italia, para participar en el estudio. El PEP se implementó a lo largo de 16 semanas, con sesiones de 2 horas semanales que incluían actividades lúdicas y motoras, con el fin de fomentar la conciencia corporal y el desarrollo de habilidades motoras y perceptivas fundamentales. Para evaluar el impacto de la intervención, se realizaron pruebas de habilidades motoras y de prealfabetización antes y después del programa,; los resultados fueron significativos: tras el PEP, los niños mostraron mejoras en el control locomotor y de objetos, así como en las habilidades previas a la alfabetización. Se observó que un 23% de los niños estaban con sobrepeso, pero no hubo diferencias significativas entre las categorías de peso antes y después del programa. En el grupo posterior al PEP, se encontró que las habilidades locomotoras y de control de objetos estaban asociadas con un mejor desempeño en prealfabetización. Esto indica que un programa de educación física puede ser una estrategia educativa crucial para potenciar el aprendizaje motor y cognitivo en la etapa preescolar y contribuir a resultados académicos exitosos.

### *Programa de entrenamiento visomotor en la escritura a mano y la lectoescritura*

En consonancia con el enfoque sobre la importancia de los programas neuromotores en las habilidades fundamentales de aprendizaje, el estudio de Semeraro et al. (2019) abordó el impacto del entrenamiento visomotor en la escritura a mano y su efecto en la lectura y la escritura en niños. Participaron 141 estudiantes de primer grado de primaria de 6 años que no habían iniciado instrucción formal en escritura a mano, con el propósito de explorar los efectos de un programa de enseñanza centrado en la instrucción cursiva intensiva en habilidades previas y adquisición de competencias lectoras y escritoras. Mediante

un diseño de investigación longitudinal, se evaluaron los efectos del tiempo y la formación recibida, observando que, después del entrenamiento, el grupo experimental cometió menos errores que el grupo de control en tareas específicas y mostró una velocidad de escritura superior. Estos hallazgos resaltan la necesidad de integrar habilidades grafomotoras en la planificación docente y sugieren la relevancia de tomar decisiones informadas sobre la automatización de la escritura desde las primeras etapas educativas, contribuyendo así a un enfoque holístico en el desarrollo infantil que engloba tanto las habilidades motoras como las cognitivas para el éxito académico.

#### *Programa de Terapia Ocupacional, Visual y lectura para niños con dislexia*

En la misma línea Köse y Temizkan (2023) en su investigación examinaron los efectos a largo plazo de un Programa de Terapia Ocupacional Basado en Praxis Visual en las habilidades de lectura de niños con dislexia del desarrollo. Participaron en el estudio 126 niños de edades entre 7 y 10 años, quienes fueron asignados aleatoriamente a un grupo de intervención y a un grupo control, ambos con 63 participantes, mediante un generador de números aleatorios. El grupo de intervención participó en dos sesiones semanales del programa durante ocho semanas. Se evaluó a todos los niños con la Prueba de Comprensión y Habilidades de Lectura Oral-II (Sobat®-II) en tres momentos: antes de la intervención (pretest), después de la intervención (postest) y en un seguimiento posterior. Los resultados fueron prometedores, ya que el grupo de intervención experimentó un incremento significativo en las puntuaciones de precisión en la lectura, velocidad, fluidez y comprensión lectora tras la intervención, y dichas mejoras se mantuvieron en el seguimiento. Concluyendo, el Programa de Terapia Ocupacional Basado en Praxis Visual demostró ser una herramienta eficaz para promover mejoras sostenidas en la lectura en niños con dislexia del desarrollo.

En resumen, la literatura proporcionada por estos expertos enfatiza la importancia de integrar programas especializados en neuromotricidad, lateralidad y coordinación visomotora en los currículos escolares para promover un desarrollo integral en los estudiantes.

## **6.7. Programas de Lenguaje y Memoria para mejorar los procesos lectores.**

La memoria de trabajo es un sistema de procesamiento dinámico de capacidad limitada crucial para el almacenamiento y manejo temporal de información (Baddeley, 2003; Kane & Engle, 2002). Este sistema es piedra angular de otros procesos cognitivos esenciales como la comprensión del lenguaje, la resolución de problemas y la inteligencia fluida (Cowan, 2005; Miyake & Shah, 1999), y es considerada una capacidad primordial para la adquisición de nuevos conocimientos y destrezas (Alloway, 2005; Gathercole, 2004). Su importancia es tal que se encuentra estrechamente relacionada con el enriquecimiento del vocabulario (Atkins & Baddeley, 1998) la comprensión lingüística (Seigneuric, 2000) y las competencias lectoras (Gathercole, 2004). Investigaciones recientes han evidenciado que el entrenamiento dirigido a la memoria de trabajo no solo es capaz de fortalecer esta capacidad cognitiva, sino que además puede traducirse en beneficios tangibles en el rendimiento académico (Dunning et al, 2013; Kroesbergen et al 2014).

### *Programa de memoria de trabajo y lectura para niños con dislexia del desarrollo*

En este sentido el estudio realizado por Yang et al. (2017) tuvo como objetivo el examinar los efectos del entrenamiento en memoria de trabajo en las habilidades lectoras de niños con dislexia del desarrollo. Participaron 126 niños de entre 8 y 10 años, quienes fueron asignados aleatoriamente a dos grupos: uno de intervención y otro de control, con 63 niños en cada uno. El enfoque del grupo de intervención en el primer experimento se orientó hacia el componente verbal de la memoria de trabajo, y en el segundo, hacia la memoria de trabajo visuoespacial. Mientras tanto, el grupo de control participó en actividades de videojuegos que funcionaron como placebo. Después de la intervención, el grupo de intervención mostró una mejora significativa en tareas específicas de memoria de trabajo verbal y visuoespacial. Además, ambos grupos experimentales mejoraron en la denominación rápida de palabras, una habilidad ligada a ambas formas de memoria de trabajo. Los hallazgos sugieren que el entrenamiento específico en memoria de trabajo puede

mejorar las habilidades lectoras en niños con dislexia del desarrollo, y destacan la importancia de implementar programas de intervención focalizados y adaptados a las necesidades específicas de los estudiantes, incluyendo aquellos con condiciones como el TDAH.

#### *Programa de habilidades metalingüísticas, memoria y lectura*

Siguiendo en la misma línea el estudio de Siu et al (2018) tuvo como objetivo evaluar si el entrenamiento en habilidades metalingüísticas o en memoria de trabajo durante ocho semanas podría generar mejoras en la lectura y si estos avances serían análogos en los idiomas chino e inglés. Se reclutaron 35 estudiantes de segundo grado en Hong Kong, asignándolos aleatoriamente a un grupo de entrenamiento metalingüístico (n=13), un grupo de entrenamiento de memoria de trabajo (n=10) y un grupo de control en lista de espera (n=12). En la fase de entrenamiento metalingüístico, los niños aprendieron a descomponer caracteres chinos y palabras inglesas en sus componentes fonéticos y semánticos. En contraste, el grupo de memoria de trabajo se enfocó en recordar secuencias progresivamente más largas de sílabas cantonesas o inglesas. Se llevaron a cabo evaluaciones de las habilidades fonológicas, memoria de trabajo verbal y fluidez lectora en ambos idiomas antes y después del entrenamiento. Los análisis comparativos entre las evaluaciones previas y posteriores al entrenamiento demostraron que solo el grupo de entrenamiento metalingüístico logró mejoras significativas en habilidades fonológicas en ambos idiomas. Además, solo el grupo de entrenamiento de memoria de trabajo evidenció un incremento en la capacidad de memoria de trabajo comparado con los demás grupos. A pesar de la especificidad del entrenamiento, ambos grupos de entrenamiento progresaron de forma similar en cuanto a la fluidez lectora en chino e inglés en comparación con el grupo de control. En conclusión, los resultados indican que tanto el aumento de las habilidades metalingüísticas como la expansión de la memoria de trabajo contribuyen positivamente a la fluidez lectora, con efectos equiparables en el aprendizaje del chino y del inglés.

### *Programa de memoria de trabajo visoespacial y lenguaje*

De igual manera la investigación de Pauls et al (2022) evaluaron el efecto del entrenamiento de la memoria de trabajo, no solo en la misma memoria de trabajo sino también en dominios relacionados como el lenguaje y las capacidades académicas en niños con deficiencias en esta área, midieron la memoria verbal a corto plazo (repetición sin palabras), la memoria de trabajo visoespacial (completar acertijos) o el lenguaje (combinación de oraciones); participaron en la investigación siete niños de entre 8 y 11 años con problemas de memoria de trabajo, quienes completaron 20 sesiones de una intervención computarizada enfocada en esta capacidad. Los resultados indicaron una transferencia cercana en todos los casos, es decir, mejoras en tareas similares a las trabajadas durante el entrenamiento.

En conclusión, los hallazgos sugieren que diversos factores, incluyendo la edad de los niños, la intensidad del entrenamiento y las medidas de referencia, parecen influir en la transferencia lejana del entrenamiento de la memoria de trabajo. Estos resultados aportan valiosa información sobre cómo el entrenamiento específico puede impactar en el rendimiento académico y cotidiano de los niños con deficiencias en la memoria de trabajo.

A partir de la consulta de la literatura científica de los capítulos anteriores y a la práctica realizada en las aulas de primaria, se diseñó y aplicó el Programa de Intervención que se expone en el capítulo siguiente.

## **CAPÍTULO 7. Programa de intervención para mejorar el rendimiento lectoescritor y análisis de resultados**

### **7.1. *Introducción***

La adquisición eficaz de habilidades de lectura y escritura es un pilar fundamental en el desarrollo educativo de los niños (Selles et al., 2018). Diversos estudios han demostrado que estas habilidades no solo dependen de la instrucción directa en lectoescritura, sino también de la interacción de múltiples habilidades neuropsicológicas (Scharenberg et al., 2017). En este contexto, se ha diseñado un programa de intervención destinado a niños de 6 a 7 años en Panamá, con el objetivo de mejorar su rendimiento en lectoescritura a través del desarrollo de habilidades visuales y perceptivas, visoperceptivas, auditivas, de integración sensorial, de motricidad y lateralidad, lenguaje y memoria.

La relevancia de tales habilidades en el proceso de aprendizaje de la lectura y la escritura ha sido ampliamente documentada en la literatura científica. Por ejemplo, (Taran et al., 2022) y Gavril et al. (2021) han subrayado la importancia de la integración de funciones como la organización espacial y el ritmo en la estructuración del lenguaje escrito. Por su parte, Suárez-Coalla et al. (2014) enfatizan la influencia de estos aspectos neuropsicológicos en la adquisición y desarrollo de la lectoescritura. Este enfoque se alinea con las perspectivas de autores como García-Castellón, Díaz y Jara (2016), así como Martín-Lobo (2016), quienes han resaltado la importancia de desarrollar estas capacidades en el contexto educativo.

En consecuencia, el programa busca ir más allá del tradicional enfoque de enseñanza de la lectura y escritura (Pires & Schochat, 2019), integrando actividades y ejercicios específicos que abordan estas habilidades neuropsicológicas (Schlesinger et al., 2017). Se espera que, a través de este enfoque integral, los niños no solo mejoren en su capacidad de lectura y escritura, sino que también desarrollen una base más sólida para el aprendizaje continuo y el éxito educativo.

## **7.2. Justificación del programa**

En respuesta a las necesidades identificadas en el estudio descriptivo y correlacional inicial, y fundamentándonos en los principios de la neuropsicología educativa, se planteó la necesidad de un enfoque neuropsicológico innovador para el segundo estudio. Este enfoque tiene como objetivo principal mejorar el desempeño lectoescritor en estudiantes de primer grado de primaria en Panamá. Basándose en investigaciones actuales, como las de Sandoval (2023), se destaca la importancia crítica de trabajar las habilidades neuropsicológicas desde edades tempranas para reforzar el proceso de alfabetización (Pauls et al., 2020; Oberer et al. 2017).

El programa de intervención diseñado busca ofrecer un desarrollo integral enfocado en la lectoescritura, caracterizado por:

1. Se implementa un enfoque directo y personalizado con cada alumno, adaptable al contexto educativo específico. La flexibilidad en su aplicación permite adaptarse a diferentes formatos, ya sea en sesiones grupales o individuales, siempre con el apoyo y seguimiento de los psicólogos escolares.
2. El diseño de las actividades del programa se fundamenta en los resultados de evaluaciones neuropsicológicas previas, garantizando que se centren en las necesidades individuales de cada estudiante.
3. El programa está estructurado de manera coherente y lógica, vinculando las actividades con las funciones cerebrales implicadas en el aprendizaje, asegurando así una intervención más efectiva.
4. La variedad en las metodologías empleadas es clave. Estas son progresivas y se integran armónicamente con los contenidos curriculares, promoviendo así un aprendizaje significativo y el desarrollo neurológico.
5. Se pone énfasis en situar al estudiante en el centro del proceso de aprendizaje, fomentando su participación activa y el desarrollo de su autonomía.

6. Se diseñaron actividades lúdicas y atractivas que promueven la participación activa, tanto individual como colectiva, y están adaptadas a diferentes niveles y necesidades educativas.
7. Se requiere una preparación y formación adecuada del personal involucrado en el programa, asegurando un compromiso genuino con la mejora de las capacidades lectoescritoras de los estudiantes.

Este programa representa un esfuerzo significativo para abordar las necesidades específicas de aprendizaje en el contexto panameño, proponiendo un modelo de intervención que pueda ser un referente en la mejora de habilidades neuropsicológicas relacionadas con la lectoescritura.

### ***7.3. Objetivos del programa***

El diseño del programa está concebido para responder a cada una de las necesidades del alumnado, gracias a la planificación y organización del mismo que propicia a un aprendizaje significativo y nos permite intervenir con aquellos estudiantes que lo necesiten, siempre con el objetivo de fomentar la adquisición de competencias específicas en todos los alumnos.

#### ***7.3.1. Objetivo general***

El objetivo principal al planificar y aplicar este programa es “optimizar y potenciar el proceso educativo de cada estudiante, buscando mejorar su rendimiento académico y crecimiento individual desde un enfoque neuropsicológico”, se llevarán a cabo actividades dirigidas a estimular las funciones cerebrales, reforzando y potenciando el desarrollo de la habilidad visual, visoespacial, auditiva, motriz y de lateralidad junto con la mejora del proceso lectoescritor.

#### ***7.3.2. Objetivos específicos***

1. **Fortalecer de manera integral de habilidades neuropsicológicas:** Este objetivo se centra en la mejora exhaustiva de las habilidades neuropsicológicas clave, como son la capacidad visual y visoespacial, la percepción auditiva, las habilidades motoras y la lateralidad. Se busca

desarrollar estas habilidades mediante ejercicios y actividades especializadas, diseñadas para fortalecer estas áreas cognitivas fundamentales para el proceso lectoescritor.

2. **Optimizar del rendimiento lectoescritor:** El programa apunta a mejorar significativamente las habilidades de lectura y escritura de los estudiantes. Para lograr esto, se implementarán estrategias metodológicas específicas que incorporen actividades enfocadas en el desarrollo y fortalecimiento de las habilidades neuropsicológicas. La idea es vincular directamente el progreso en estas habilidades con mejoras tangibles en la lectura y escritura.
3. **Integrar Actividades Multisensoriales:** Con el objetivo de abordar de manera completa las habilidades neuropsicológicas, el programa incluirá actividades multisensoriales. Estas actividades están diseñadas para estimular simultáneamente varios sentidos, lo que resulta en un enfoque más holístico y efectivo para el desarrollo de habilidades.
4. **Evaluación continua y ajuste del programa:** Se realizará una evaluación periódica del progreso de los estudiantes para asegurar que el programa esté cumpliendo con sus objetivos. Esto permitirá hacer los ajustes necesarios para maximizar la eficacia del programa y garantizar que se atiendan las necesidades individuales de cada estudiante.
5. **Promocionar la Autonomía y Confianza en los Estudiantes:** Más allá de la mejora en habilidades específicas, el programa buscará fomentar la autonomía y la confianza en los estudiantes. Esto se logrará mediante actividades que les permitan descubrir y desarrollar sus capacidades individuales, promoviendo así un enfoque más centrado en el estudiante.

#### **7.4. Destinatarios**

Las actividades se diseñaron para un grupo de 30 alumnos de 1º de educación primaria de Panamá, cuyas edades se encuentran entre los seis y siete años.

## **7.5. Estructura y metodología**

Este programa de intervención, que se nutre de las aportaciones teóricas y prácticas de autores destacados en el campo de la neuropsicología educativa como Blanco et al. (2017), Díaz (2016) y Martín-Lobo (2003), se estructura siguiendo una metodología integral y adaptativa:

1. **Partiendo del conocimiento previo del niño:** Las actividades se diseñan tomando como base el nivel de conocimiento y habilidades previas de cada niño. Este enfoque asegura que el aprendizaje sea relevante y acorde al desarrollo individual de cada estudiante.
2. **Actividades significativas y variadas:** La intervención incluye una diversidad de actividades que son significativas y estimulantes para los estudiantes. Estas actividades están orientadas a la adquisición de habilidades que se automatizarán y se integrarán en las áreas curriculares correspondientes.
3. **Ambiente de aprendizaje cálido y lúdico:** Se presta especial atención a crear un entorno de aprendizaje que sea acogedor, divertido y que fomente activamente la participación de los estudiantes. Este ambiente lúdico es esencial para motivar y mantener el interés de los niños.
4. **Integración de herramientas tecnológicas:** Se incorporan herramientas tecnológicas avanzadas para enriquecer la experiencia educativa y responder de manera eficaz a las necesidades individuales de los estudiantes. La tecnología se utiliza como un medio para facilitar y optimizar los procesos de aprendizaje.
5. **Normas y estructura de sesión claras:** Cada sesión comienza estableciendo normas claras que aseguran el buen funcionamiento y la eficacia de las actividades. Esta estructura proporciona un marco de referencia seguro y organizado para los estudiantes.

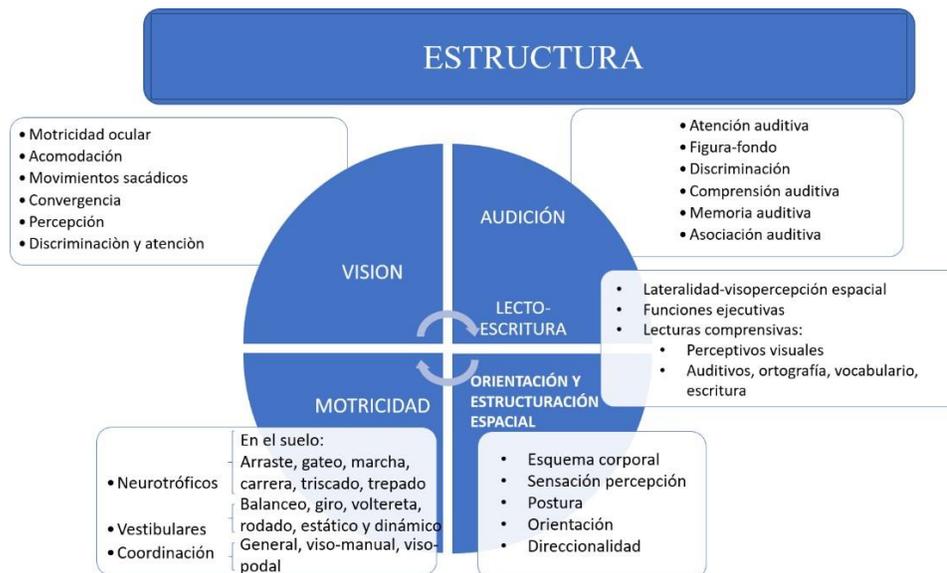
6. **Flexibilidad en las sesiones:** Las sesiones están diseñadas para ser flexibles, permitiendo ajustes y adaptaciones según las necesidades y circunstancias de cada momento. Esta adaptabilidad es fundamental para atender de manera efectiva la diversidad en el aula.
7. **Actividades motoras en espacios adecuados:** Las actividades que requieren movimiento se llevan a cabo en espacios reservados para la educación física, donde se dispone de los materiales necesarios. Esto asegura que las actividades motoras se realicen en un entorno óptimo y seguro.

### 7.5.1. Estructura

A continuación, se detalla un esquema de la programación semanal a aplicar durante doce semanas, detallando cada una de las habilidades a trabajar y sus actividades, detalladas en el Anexo 3

**Figura 8**

*Estructura programa de intervención*



## ***Desarrollo de la habilidad visual y perceptiva***

Un buen desarrollo de las habilidades visuales ayuda al proceso de adquisición de la lectura y más exactamente los movimientos oculares (Wright & Cervetti, 2017) que se deben hacer en la lectura, movimientos sacádicos, imprescindibles para el acto de leer, estudios nos revelan que un buen control de estos movimientos mejora en altos niveles la fluidez lectora y que están relacionados con la atención visuoespacial y los procesos cognitivos como nos dicen Miguel (2017).

El programa de desarrollo de habilidades visuales tiene como objetivo mejorar la funcionalidad visual (Karipidis et al. 2017), esta viene dada por la plasticidad cerebral, capacidad del sistema nervioso de variar su organización y la función basada en la modificación de exigencias internas o externas.

Aspectos a trabajar:

- **Motricidad ocular**, el objetivo es el movimiento de los músculos externos de los ojos, si estos se realizan de forma defectuosa la lectura será lenta.
- **Acomodación**, el objetivo es mejorar la capacidad de enfocar desde distintas distancias y mantener clara la imagen sobre la retina por intervalos ampliados de tiempo.
- **Convergencia**, el objetivo es desarrollar la capacidad del ojo para mover y fusionar las imágenes provenientes de ambos ojos, en definitiva, la capacidad de adaptación para tener una visión clara de una mirada lejana a una próxima y, al contrario.
- **Agudeza visual**, Capacidad para ver indistintamente los detalles de un objeto, tanto en visión lejana como próxima.
- **Binocularidad**, Es la organización de ambos ojos para conseguir una única percepción, el objetivo es tener una estabilidad en la visión binocular.
- **Coordinación visomotora y perceptiva**, el objetivo poder coordinar la visión con los movimientos del cuerpo, es decir, interpretar la información recibida por la vista en una respuesta motora como es la escritura.

Después de haber trabajado cada una de las habilidades visuales programadas podemos realizar ejercicios de **relajación visual** para favorecer el descanso de los ojos, además observaremos aquellos niños tienen lagrimeos, se frotan los ojos incluso sufren dolor para derivarlos a un optometrista profesional.

### ***Desarrollo de la habilidad auditiva***

Se plantean diferentes actividades con el objetivo de mejorar la captación del sonido e identificar sus cualidades de manera sencilla además de potenciar el lenguaje auditivo-receptivo (Perrachione et al., 2017) para favorecer la discriminación auditiva de la palabra hablada (García-Castellón, 2016b)

- **Atención auditiva**, el objetivo es enriquecer el nivel fonológico a través del desarrollo de la atención auditiva para que el niño sea capaz de reconocer los sonidos específicos de los que no.
- **Figura-Fondo**, el objetivo es aumentar la capacidad de diferenciar cuando dos sonidos se superponen
- **Localización**, el objetivo es que el niño sea capaz de precisar de donde viene el sonido para que la audición sea eficaz trabajándolo a través de actividades que trabajen la distancia y la dirección de los sonidos que se oyen.
- **Discriminación auditiva**, se pretende desarrollar la capacidad de diferenciar unos sonidos de otros entre sonidos, fonemas, palabras, etc.
- **Comprensión auditiva**, el objetivo es que llegue a identificar los elementos lingüísticos del discurso a través del uso de estrategias propias.
- **Memoria auditiva**, el objetivo es que el niño adquiera habilidades para recordar lo oído en el orden y secuencia apropiados.
- **Asociación auditiva**, la finalidad es que el niño sea capaz de identificar la señal acústica y asociarla a su fuente.

### ***Desarrollo de la motricidad.***

El objetivo es que niño tenga un control motor siendo capaz de procesar la información sensorial (Lê et al., 2021), y regular y dirigir todos los mecanismos involucrados en dicho movimiento coordinando la acción de articulaciones y músculos, las actividades se dirigen a fortalecer la integración sensorial, coordinación (óculo-manual-podal, motriz) para activar ambos hemisferios cerebrales junto con el cuerpo calloso Díaz-Jara (2016).

Las actividades se centrarán en tres bloques: Neurotróficos, Vestibulares y coordinación, estos se realizarán a través de circuitos motores.

- **Neurotróficos:** a través de patrones como el gateo y el arrastre (patrones básicos de movimiento), el niño estructura su cerebro para aprendizajes futuros, estimulando canales de información al cerebro: oído, vista y ayudando a establecer la lateralidad evitando futuros problemas de lenguaje, lectura y escritura, también se realizarán actividades de marcha, carrera y triscado consolidando todo lo dicho anteriormente.
- **Vestibulares:** el objetivo es trabajar actividades relacionadas con los patrones de equilibrio y giros para conseguir un correcto tono muscular, controlar los movimientos de la cabeza y ojos para orientarnos en el espacio, además las actividades programadas nos ayudarán a mantener el cuerpo en situaciones dinámicas y estáticas.
- **Coordinación:** se pretende que el niño a través de actividades de patrones como: marcha, carrera, salto, recibir y lanzar, adquiera un mayor control del cuerpo en un espacio y en un tiempo para mejorar la coordinación oculo-manual y podal.

Trabajaremos ***desarrollo de la orientación y estructuración espacial*** de forma global en todo el programa como parte de cada una de las actividades programadas (Nárai et al., 2022), con el objetivo de mejorar la organización y estructuración espacio-temporal, coordinación, la capacidad secuencial y el ritmo (Ferré et al, 2008)

Además, se trabaja *el programa de lectura y tacto* (motricidad fina), donde las experiencias multisensoriales permiten que experimenten, descubran, sientan y asimilen las sensaciones y percepciones provenientes tanto de su cuerpo como del ambiente que lo rodea. El objetivo es potenciar la forma en que se procesa y se entiende la información sensorial, mejorando así la interacción del individuo con su entorno y su capacidad de aprendizaje.

Es esencial trabajar en áreas que promuevan una comprensión perceptiva y, posteriormente, una interpretación más profunda de los múltiples estímulos que forman parte del ambiente educativo del estudiante (Ayres, 2008). Es fundamental reconocer que estos estímulos se detectan a través de tres mecanismos: exteroceptores, que nos orientan en nuestra interacción con el mundo exterior; interoceptores, que nos proporcionan información sobre las condiciones y demandas internas; y propioceptores, que nos ayudan a entender la posición y movimiento de nuestro cuerpo respecto a sí mismo y al ambiente que lo rodea.

### ***Desarrollo de la lectoescritura***

Durante todos estos años como maestra de educación infantil, primaria, pedagogía terapéutica y audición y lenguaje, me ha permitido observar las dificultades a las que se enfrentan los niños en el proceso de adquisición de la lectoescritura y las metodologías aplicadas para su consecución, muchas veces olvidamos que el desarrollo sensorial del niño termina en la etapa de infantil produciéndose una brecha entre el último curso de infantil y primaria (Abellán, 2019).

Si se abordan la lectura y la escritura de forma adecuada, mediante experiencias significativas y apropiadas, se convierten en actividades atractivas y gratificantes. De esta forma, el niño puede progresar gradualmente, superando distintos desafíos y avanzando hacia niveles superiores de comprensión lectora.

El programa lectoescritura integra los cimientos fundamentales para la lectura y escritura, tales como la percepción tanto visual como auditiva, la memoria, la orientación espacial y temporal, la comprensión y el vocabulario.

En el programa de intervención se trabaja las lecturas de la editorial Lebon “más que lecturas 1” (Bach & Alemany, 2017), donde se integran ejercicios:

- **Comprensión lectora:** La interpretación de textos implica la capacidad de entender el contenido leído. Esto demanda no solo familiaridad con las palabras, sino también la destreza para conectarlas en frases y contextos más amplios. Meramente alcanzar una lectura fluida y rápida carece de valor si no se acompaña de una buena comprensión. Educamos a los niños en la lectura con el propósito de que puedan captar los mensajes presentados y, a su vez, expresar y transmitir variadas emociones.
- **Ejercicios perceptivos-visuales:** La competencia para identificar y distinguir visualmente distintos símbolos y formas es esencial antes de abordar la comprensión lectora. Sin tal habilidad, en particular la capacidad de identificar objetos y signos mediante el movimiento ocular, la adquisición de competencias en lectura y escritura se tornaría complicada. Los entrenamientos de memoria visual son cruciales para revivir experiencias visuales pasadas y emplearlas en la lectura y escritura.
- **Ejercicios auditivos:** deben tener la habilidad de entender sonidos y términos pronunciados, y reaccionar ante estímulos auditivos. Posteriormente, esta labor se traducirá en forma escrita. La tarea de conservar y evocar la información percibida por el oído es esencial para dominar la lectura y la escritura.
- **Ortografía:** está estrechamente relacionado con la discriminación visual de formas y con la memoria visual. El trabajo con palabras de complejidad creciente no representa ningún inconveniente para el proceso de memorización. Es un trabajo de percepción y discriminación visual.
- **Vocabulario:** Para conseguir una comprensión lectora correcta es fundamental trabajar el vocabulario general y básico, sin este la comprensión no existe. Es fundamental trabajar por categorías semánticas (palabras que

tienen relación, palabras sinónimas, antónimas...). Se trata de hacer una utilización correcta del vocabulario (decodificación y posterior comprensión).

- Dictados: La práctica de dictados con oraciones sencillas y el uso de frases con claves facilitan que logren estructuras secuenciales más definidas. La progresión en la complejidad de las oraciones en los textos que componen se vincula directamente con las preparaciones anteriores en áreas como visual, auditiva y memoria, entre otras.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, se plantea un punto de partida en el aprendizaje de la lectoescritura, en las que se tenga en cuenta las características y el nivel de cada alumno con el objetivo de aplicar una metodología acorde, innovadora y motivadora para que el alumno se implique de forma voluntaria, siempre teniendo en cuenta nuestro marco teórico.

### **7.5.2. Núcleos temáticos**

En línea con lo discutido a lo largo de esta investigación y para abordar los objetivos propuestos, el programa se centrará en las áreas previamente destacadas.

Las unidades centrales se estructuran en torno a temas relacionados con las habilidades visuales, perceptivas, auditivas, motoras y lateralidad. Finalmente, se incorporarán ejercicios de lectoescritura prácticos con el objetivo de fortalecer y afianzar esta competencia.

### **7.5.3. Periodicidad**

El programa de intervención se llevará a cabo en sesiones de una hora al día durante un período de tres meses, sumando un total de 60 sesiones. Diariamente, se distribuirán de la siguiente manera:

- Ejercicios para potenciar las habilidades visual-perceptivas: 5 minutos.
- Ejercicios enfocados en el desarrollo de la habilidad auditiva: 5 minutos.
- Ejercicios digito-manuales para para fortalecer la escritura: 5 minutos
- Ejercicios para desarrollar la motricidad: 30 minutos.

- Ejercicios de lectoescritura para su afianzamiento: 15

#### **7.5.4. Actividades**

A continuación, se exponen las actividades llevadas a cabo en el programa de intervención expuestas en el Anexo 3, para abordar todos los temas mencionados.

##### ***Habilidad visual perceptiva***

- **Motricidad ocular:** Es el funcionamiento de la musculatura exterior del ojo: seguimientos, fijaciones y sacádicos. Finalidad: Realizar movimientos suaves, regulares y simétricos de ambos ojos e independientes de los movimientos de la cabeza.

Actividades: Fijación secuencial, seguir linterna (línea pared), persecución dedos pulgares, línea imaginaria, dedos índices juntos, ocho infinito (distintas variantes), zig-zag, movimiento horizontal.

- **Acomodación:** Frecuentemente es involuntaria, se basa en ver con claridad los objetos a cualquier distancia. Finalidad: mantener prolongado la acomodación en visión próxima.

Actividades: juego del reloj ppt, fijación secuencial, círculo de estrellas, tarjeta letras en rojo, tiras de colores, realizar series con plastilina según tarjeta propuesta pizarra, triángulo de colores, carta de letras lejos-cerca, círculo de colores, hoja con números, dibujar 3 cuadrados: rojo, azul y amarillo que pasen la mirada de un cuadrado a otro.

- **Convergencia:** Cuando los ojos realizan el movimiento de convergencia, arrastran

una acomodación involuntaria. Finalidad: Convergencia y enfoque coordinados, flexibles simétricos en ambos ojos.

Actividades: Lápiz en la nariz, carta de números, cada alumno coge un libro de lectura y va leyendo en voz alta la primera y la última letra de cada renglón, carta con letras en lejos y en cerca.

- **Agudeza visual:** Capacidad para ver indistintamente los detalles de un objeto, tanto en visión lejana como próxima. Finalidad: obtener buena visión a 6 metros con agudeza visual de 10 en cada uno de los ojos, de cerca y de lejos.

Actividades: Laberinto de números, laberinto de letras, recoger objetos, ensartar palillos, puntear letras en un folio, puntear diferentes letras, puntear dibujos.

- **Binocularidad:** Es la organización de ambos ojos para conseguir una única Percepción. Finalidad: estabilidad en la visión binocular.

Actividades: Cuerda de block (variantes), ejercicios de fusión, veo 2 veo 1.

- **Coordinación visomotora y perceptiva:** Se relaciona con el desarrollo de las habilidades motoras, perceptivas, espaciales y visuoespaciales.

Actividades: Tangram, juego tres en raya, direccionalidad seguir las líneas con tiza, bist vocabulario, orientación espacial, memoria visual, objetos en la mesa, juego de memory game de las letras del abecedario donde tendrá que encontrar las parejas, gana quien tenga más parejas, les entregaremos a cada niño una fotocopia con pies y manos dibujados (izquierdos y derechos) tendrán que colorear de rojo las manos y pies derechos y de azul las manos y pies izquierdos.

Habilidad auditiva

- **Atención auditiva.**

Actividades: Repetición y ejecución de ordenes motrices, seguirán el ritmo marcado en diapositiva ppt con manos, pies y cabeza. Se irá aumentando dificultad (distintas variantes), repetición y ejecución de ordenes motrices

- **Figura- fondo.**

Actividades: se producen dos sonidos diferentes a la vez y el niño tiene que identificarlo, les mostraremos en el ordenador cuatro imágenes y se reproducirán los sonidos a la vez de dos de ellas, el niño tendrá que reconocer que dos imágenes son.

- **Localización**

Actividades: Se realizará por parejas y se situará un niño en la espalda del otro y con las palmas realizará sonidos en diferentes partes y el niño tendrá que adivinar en que parte del cuerpo lo ha realizado, Ordenador con internet- fichas con imágenes impresas, el niño estará sentado en una silla, con los ojos tapados, el profesor irá diciendo su nombre variando su posición y el niño tendrá que decir si esta delante, detrás, a la izquierda o la derecha.

- **Discriminación auditiva**

Actividades: ejercicio de reconocimiento del silencio y de los sonidos, pronunciamos pares de logotomas y les preguntamos si suenan igual o diferente, juego de los animales

- **Comprensión auditiva**

Actividades: juego del despertador, juego de la lotería con sonidos

- **Memoria auditiva**

Actividades repetir secuencias conocidas como: días de la semana, estaciones del año, números, se repetirán una serie de palabras que se le nombrarán: lista de dos o tres palabras o números (atendiendo a la capacidad del niño), fichas con diferentes dibujos y categorías semánticas, repetir ritmos con el pandero, repetir palabras separando en sílabas con golpes de tambor (variantes)

- **Asociación auditiva**

Actividades asociar sonidos de objetos y situaciones de la vida cotidiana, adivina el sonido (variantes).

Habilidad motriz

**Neurotróficos:**

- **Reptado:** Reptado circular homolateral, lineal anterior, de movimiento; Arrastre contralateral, patrón homolateral de movimiento (realizar con picas).

- **Gateo:** Gateo homolateral (Desplazarse por el suelo apoyándose en las manos y rodillas del mismo lado) y lateral (Desplazarse por el suelo apoyándose en las manos y rodillas movimiento contralateral), lo realizaremos con ojos cerrados, ojos abiertos, gateo contralateral en los dos sentidos de la marcha.
- **Marcha:** Marcha del soldado patrón homolateral, Marcha del soldado patrón contralateral; variantes: golpear la rodilla derecha con la mano izquierda y viceversa; andar deteniéndonos un par de segundos; realizar la marcha del soldado al trote.
- **Carrera:** Carrera elevando muslo, con aumento de la longitud del paso, con aumento de la frecuencia del paso, con la coordinación de la longitud y frecuencia del paso.
- **Salto:** Saltos con dos piernas, con una sola pierna, combinaciones de saltos.
- **Triscado:** Caperucita roja (desplazamiento que se encuentra entre la marcha y la carrera, teniendo características de ambos patrones y se produce por el apoyo sucesivo y alternativo de los pies).

#### **Vestibulares:**

- **Balanceo:** el Columpio, la avioneta, la barca
- **Giros:** Girar como peonzas
- **Volteretas:** voltereta de rodillas, voltereta de pie
- **Equilibrio estático:** La cuna en tendido supino (variante), mantener un objeto en la cabeza sin moverse; la estatua, el flamenco; mantener el equilibrio apoyado en una rodilla; sentarse en los talones y volverse a levantar manteniendo los brazos en cruz.
- **Equilibrio dinámico:** Balancín/el avión, andar de talones; andar de puntillas; Equilibrio Dinámico: transportar objetos en los brazos y en las manos; andar con zancos.

## Coordinación

- **General:** Actividad rítmica de coordinación homolateral, Movimientos rítmicos de las extremidades siguiendo un esquema de coordinación contralateral, Seguir ritmos sentado delante de la mesa: mano- mesa, pies-suelo.

*Estimulación bilateral.* Los ejercicios se pueden realizar de forma estática o dinámica: Palmear globos en el aire; Botar una pelota; Encestar; Ensartar anillas; Jugar a la Diana.

### Programa lectura y tacto

- **Ejercicios digito manuales:** Abecedario plastilina, twister de dedos, abrir y cerrar los dedos de la mano primero simultáneamente y luego alternando, tocar cada dedo con el pulgar de la mano, teclear los dedos sobre la mesa, mover las manos de forma simultánea, con las manos cerradas sacar uno a uno los dedos; presa mano a mano, de pinza, mano-muñeca, recorrido para dedos; apretar una pelota blanda, rasgar papel, hacer bolitas de plastilina, realizar trabajos en la pizarra: trazos rectilíneos, collage granos de arroz; tocar palmas, llevar un objeto palma mano, imitar con las manos los movimientos de los animales, mover las manos de forma simultánea, abrir una mano mientras se cierra la otra;

### Programa lecto escritura

Se trabajará una lectura semanal durante las doce semanas que dura el programa de intervención: a un niño se le ha caído un diente, me picó una medusa, hago una pizza con mi papá, mi caja de tesoros, el partido de baloncesto, nos cambiamos de casa, mi tía se va de viaje, el colegio está cerrado, una niña nueva en clase, el viaje en tren, no encuentro mi mascota, reciclamos bien.

- *Comprensión Lectora.* Objetivo: desarrollar la habilidad para comprender lo que se lee.

- *Ejercicios perceptivos-visuales.*
  - Discriminación Visual (dibujos, símbolos, letras, sílabas, palabras)
  - Sopa de letras
  - Memoria visual.
  
- *Ejercicios Auditivos*
  - Memoria auditiva
  - Conciencia fonológica
  - Rimas
  
- *Ejercicios de ortografía*
  - Rodea la palabra correcta
  - Completa la frase con palabras de la lectura
  
- *Ejercicios de vocabulario*
  - Categorías semánticas
  - Unir las palabras contrarias
  
- *Ejercicios de Escritura*
  - Caligrafía
  - Dictado
  - Claves
  - Redacción

## 7.6. Desarrollo del programa

A continuación, presentamos un resumen de la planificación semanal del programa sobre habilidades Neuropsicológicas (movimientos oculares, capacidad viso perceptiva, discriminación auditiva, habilidades neuromotrices, y lateralidad) y lectoescritura, aplicado a lo largo de doce semanas. En este resumen, se destacan las áreas abordadas, las capacidades desarrolladas y las actividades utilizadas para dicho propósito.

**Tabla 22**

*Programación del programa de intervención: Semana 1*

Área	Habilidades	Actividades
Programa de habilidades visuales y percepción	Binocularidad	Cuerda de Bock
	Motricidad ocular	Fijación secuencial
	Agudez Visual	Laberinto de números
	Percepción	Tangram
	Convergencia	Lápiz a la nariz
Programa audiomotor	Atención auditiva	Ejercicios rítmicos. Ppt
	Coordinación	
	Memoria auditiva rítmica	
Programa de lectura y tacto	Ejercicios digito-manuales	Abecedario plastilina
Programa neuromotor	Neurotróficos: arrastre, gateo, marcha, homolateral y contralateral	Reptada circular homolateral, lineal anterior, de movimiento,
		Gateo homolateral
		Gateo lateral

		Macha del soldado patrón homolateral
	Vestibular: Equilibrio	La cuna en tendido supino, variante
	Coordinación general	Actividad rítmica de coordinación homolateral
Programa de lectoescritura: "A un niño se le ha caído un diente"	Comprensión lectora	Comprensión texto
	Ejercicios perceptivos-visuales	Discriminación visual
		Sopa de letras
		Memoria visual
	Ejercicios auditivos	Memoria auditiva
		Conciencia fonológica
	Ejercicios de ortografía	Rodear la palabra correcta
		Completa la frase
Ejercicios de Vocabulario	Categorías semánticas	
	Unir las palabras contrarias	
Ejercicios de Escritura	Caligrafía	
	Redacción	
		Dictado

**Tabla 23**

*Programación del programa de intervención: Semana 2*

Área	Habilidades	Actividades
Programa de habilidades visuales y percepción	Motricidad Ocular	Seguir linterna, línea pared
	Acomodación	Juego del reloj ppt
	Agudez Visual	Laberinto
	Convergencia	Lápiz en la nariz
	Percepción . Memoria visual	Juego tres en raya
Programa audiomotor	Atención auditiva	Ejercicios rítmicos: mano, pies, cabeza. PPT

	Coordinación	Localizar sonidos
Programa de lectura y tacto	Ejercicios digito-manuales	Actividades manuales: abrir y cerrar puño, juntar y separar dedos,
		Actividades digitales: Manos encima de la mesa: separar dedos, levantarlos...
Programa neuromotor	Neurotróficos: arrastre, gateo, marcha, homolateral y contralateral	Reptada circular homolateral, lineal anterior, de movimiento,
		Gateo homolateral Gateo lateral
		Macha del soldado patrón homolateral
	Vestibular: Equilibrio	La cuna en tendido supino, variante
	Coordinación general	Actividad rítmica de coordinación homolateral
Programa de lectoescritura: "Me picó una medusa"	Comprensión lectora	Comprensión texto
	Ejercicios perceptivos-visuales	Discriminación visual
		Sopa de letras
		Memoria visual
	Ejercicios auditivos	Memoria auditiva
		Conciencia fonológica Rimas
	Ejercicios de ortografía	Rodear la palabra correcta
		Completa la frase
Ejercicios de Vocabulario	Categorías semánticas	
	Unir las palabras contrarias	
Ejercicios de Escritura	Caligrafía	
	Redacción Dictado	

**Tabla 24***Programación del programa de intervención: Semana 3*

Área	Habilidades	Actividades
Programa de habilidades visuales y percepción	Acomodación	Fijación secuencial
	Percepción	Direccionalidad
	Agudez Visual	Recoger objetos
	Memoria Visual	Objetos en la mesa
	Binocularidad	Ejercicios de fusión
Programa audiomotor	Discriminar sonidos	Discriminar sonidos del medio con apoyo visual
	<u>Discriminación Figura-fondo</u>	4 imágenes, dos sonidos superpuestos
Programa de lectura y tacto	Ejercicios digito-manuales	Apretar una pelota blanda
		Rasgar papel
		Hacer bolitas de plastilina
		Realizar trabajos en la pizarra: trazos rectilíneos
Programa neuromotor	Neurotróficos: arrastre, gateo, marcha, homolateral y contralateral	Collage granos de arroz
		Reptada circular homolateral, lineal anterior, de movimiento,
		Gateo homolateral
	Vestibular: Equilibrio	Gateo lateral
		Macha del soldado patrón homolateral
		Balancín/el avión
	Coordinación general	Girar como peonzas
Actividad rítmica de coordinación homolateral		
Programa de lectoescritura "Hago una pizza con mi papá"	Comprensión lectora	Comprensión texto
	Ejercicios perceptivos-visuales	Discriminación visual Sopa de letras

	Memoria visual
	Memoria auditiva
Ejercicios auditivos	Conciencia fonológica
	Rimas
Ejercicios de ortografía	Rodear la palabra correcta
	Completa la frase
Ejercicios de Vocabulario	Categorías semánticas
	Unir las palabras contrarias
Ejercicios de Escritura	Caligrafía
	Redacción
	Dictado

**Tabla 25**

*Programación del programa de intervención: Semana 4*

Área	Habilidades	Actividades
Programa de habilidades visuales y percepción	Motricidad Ocular	persecución dedos pulgares
	Agudeza Visual	Ensartar
	Acomodación	Círculo de estrellas
	Percepción	Bits vocabulario
	Binocularidad	Ejercicios de fusión
Programa audiomotor	Discriminar sonidos	Localizar fuente de sonido
	Secuencias auditivas	Días de la semana, estaciones del año, números...
	Memoria secuencial auditiva	Repetición lista de palabras o números
Programa de lectura y tacto	Ejercicios digito-manuales	Tocar palmas
		Llevar un objeto palma mano
		Imitar con las manos los movimientos de los animales
		Mover las manos de forma simultanea
		Abrir una mano mientras se cierra la otra
Programa neuromotor	Neurotróficos: arrastre, gateo,	Reptada circular homolateral, lineal anterior, de movimiento,

	marcha, homolateral y contralateral	Gateo homolateral Gateo lateral Macha del soldado patrón homolateral
	Vestibular: Equilibrio	Voltereta de rodillas Voltereta de pie
	Coordinación general	Actividad rítmica de coordinación homolateral
Programa de lectoescritura "Mi caja de tesoros"	Comprensión lectora	Comprensión texto Discriminación visual
	Ejercicios perceptivos-visuales	Sopa de letras Memoria visual
	Ejercicios auditivos	Memoria auditiva Conciencia fonológica Rimas
	Ejercicios de ortografía	Rodear la palabra correcta Completa la frase
	Ejercicios de Vocabulario	Categorías semánticas Unir las palabras contrarias
	Ejercicios de Escritura	Caligrafía Redacción Dictado

**Tabla 26**

*Programación del programa de intervención: Semana 5*

<b>Área</b>	<b>Habilidades</b>	<b>Actividades</b>	
Programa de habilidades visuales y percepción	Motricidad Ocular	Línea imaginaria	
	Agudeza Visual	Palillos	
	Acomodación	Tarjeta letras en rojo	
	Percepción	Orientación espacial	
Programa audiomotor	Convergencia	leer la primera y última letra del renglón	
	Memoria secuencial auditiva	Ficha diferente dijo-categorías semánticas	
	Discriminación Auditiva	Reconocimiento silencio-sonido	
Programa lectura y tacto	Ejercicios digito-manuales	Asociación auditiva	Asociar sonidos a objetos de la vida cotidiana
		Abrir y cerrar los dedos de la mano primero simultáneamente y luego alternando	
		Tocar cada dedo con el pulgar de la mano	
		Teclear los dedos sobre la mesa	
Programa neuromotor	Neurotróficos: arrastre, gateo, marcha, homolateral y contralateral	Mover las manos de forma simultanea	
		Con las manos cerradas sacar uno a uno los dedos	
		Reptada circular homolateral, lineal anterior, de movimiento,	
		Gateo homolateral	
		Gateo lateral	
		Macha del soldado patrón homolateral	
	Vestibular: Equilibrio	La cuna en tendido supino, variante	

	Coordinación general	Actividad rítmica de coordinación homolateral
	Comprensión lectora	Comprensión texto
Programa lectoescritura "El partido de baloncesto"	Ejercicios perceptivos-visuales	Discriminación visual
		Sopa de letras
		Memoria visual
	Ejercicios auditivos	Memoria auditiva
		Conciencia fonológica
	Ejercicios de ortografía	Rimas
		Rodear la palabra correcta
Ejercicios de Vocabulario	Completa la frase	
	Categorías semánticas	
	Unir las palabras contrarias	
Ejercicios de Escritura	Caligrafía	
	Redacción	
	Dictado	

**Tabla 27**

*Programación del programa de intervención: Semana 6*

Área	Habilidades	Actividades
Programa de habilidades visuales y percepción	Motricidad Ocular	Dedos índices juntos
	Agudeza Visual	Puntear letras en folio
	Acomodación	Tiras de colores
	Percepción	Memoria visual
	Binocularidad	Cordón de Bock
Programa audiomotor	Atención auditiva	Ejecución órdenes motrices
	Memoria Auditiva Rítmica	Repetir ritmos
	Discriminación Auditiva de Logotomas	Pares de logotomas, si suenas igual o diferente

Programa lectura y tacto	Ejercicios digito-manuales	Presa mano a mano
		Presa de pinza
		Presa mano-muñeca
		Twister de dedos
Programa neuromotor	Neurotróficos: arrastre, gateo, marcha, homolateral y contralateral	Arrastre contralateral, patrón homolateral de movimiento (realizar con picas)
		Gateo lateral
		Gateo contralateral en los dos sentidos de la marcha
		Marcha del soldado patrón contralateral; variantes: golpear la rodilla derecha con la mano izquierda y viceversa; andar deteniéndose un par de segundos; realizar la marcha del soldado al trote.
Programa neuromotor	Vestibular: Equilibrio	Equilibrio estático: mantener un objeto en la cabeza sin moverse; la estatua, el flamenco
		Equilibrio Dinámico: Andar de talones; andar de puntillas.
	Coordinación general	Movimientos rítmicos de las extremidades siguiendo un esquema de coordinación contralateral.
		Seguir ritmos sentado delante de la mesa: mano-mesa, pies-suelo

Programa de lectoescritura: "Nos cambiamos de casa"	Comprensión lectora	Comprensión texto
	Ejercicios perceptivos-visuales	Discriminación visual
		Sopa de letras
		Memoria visual
	Ejercicios auditivos	Memoria auditiva
		Conciencia fonológica Rimas
	Ejercicios de ortografía	Rodear la palabra correcta
		Completa la frase
Ejercicios de Vocabulario	Categorías semánticas	
	Unir las palabras contrarias	
Ejercicios de Escritura	Caligrafía	
	Redacción Dictado	

**Tabla 28**

*Programación del programa de intervención: Semana 7*

Área	Habilidades	Actividades
Programa de habilidades visuales y percepción	Motricidad Ocular	Dedos índices juntos
	Agudeza Visual	Puntear letras en folio
	Acomodación	Tiras de colores
	Percepción	Memoria visual
	Binocularidad	Cordón de Brock
Programa audiomotor	Atención auditiva	Ejecución órdenes motrices
	Memoria Auditiva Rítmica	Repetir ritmos
	Discriminación Auditiva de Logotomas	Pares de logotomas, si suenan igual o diferente
Programa de lectura y tacto	Ejercicios digito-manuales	Presa mano a mano
		Presa de pinza
		Presa mano-muñeca
		Twister de dedos
		Arrastre contralateral, patrón homolateral de
Programa neuromotor	Neurotróficos: arrastre, gateo, marcha, homolateral	

		Gateo contralateral en los dos sentidos de la marcha
		Macha del soldado patrón contralateral; variantes: golpear la rodilla derecha con la mano izquierda y viceversa; andar deteniéndonos un par de segundos; realizar la marcha del soldado al trote.
	Vestibular: Equilibrio	Equilibrio estático: mantener un objeto en la cabeza sin moverse; la estatua, el flamenco
		Equilibrio Dinámico: Andar de talones; andar de puntillas.
	Coordinación general	Movimientos rítmicos de las extremidades siguiendo un esquema de coordinación contralateral.
		Seguir ritmos sentado delante de la mesa: mano-mesa, pies-suelo
Programa de lectoescritura "Nos cambiamos de casa"	Comprensión lectora	Comprensión texto
	Ejercicios perceptivos-visuales	Discriminación visual
		Sopa de letras
		Memoria visual
	Ejercicios auditivos	Memoria auditiva
		Conciencia fonológica
	Ejercicios de ortografía	Rimas
		Rodear la palabra correcta
Ejercicios de Vocabulario	Completa la frase	
	Categorías semánticas	
Ejercicios de Escritura	Unir las palabras contrarias	
	Caligrafía	
	Redacción	
		Dictado

**Tabla 29***Programación del programa de intervención: Semana 8*

<b>Área</b>	<b>Habilidades</b>	<b>Actividades</b>
Programa de habilidades visuales y percepción	Motricidad Ocular	Ocho en la pizarra
	Agudeza Visual	Puntear letras en folio "p" y "q"
	Acomodación-Vergencias	Realizar series con plastilina según la tarjeta puesta en la pizarra
	Percepción	Memoria visual
	Binocularidad	Cordón de Brock- variante
Programa audiomotor	Comprensión auditiva	El juego del despertador
	Asociación auditiva	Juego de lotería con sonidos
	Memoria auditiva	Memoria de sílabas
	Discriminación auditiva	Logotomas
	Discriminación figura -fondo	Secuencias de sonidos vida cotidiana
Programa de lectura y tacto	Ejercicios digito-manuales	Abrir y cerrar los dedos de la mano primero simultáneamente y luego alternando
		Tocar cada dedo con el pulgar de la mano
		Teclear los dedos sobre la mesa
		Mover las manos de forma simultanea
Programa neuromotor	Neurotróficos: arrastre, gateo, marcha, homolateral y contralateral	Con las manos cerradas sacar uno a uno los dedos
		Arrastre contralateral, patrón homolateral de movimiento (realizar con picas)
		Gateo lateral
		Gateo contralateral en los dos sentidos de la marcha

		Macha del soldado patrón contralateral; variantes: golpear la rodilla derecha con la mano izquierda y viceversa; andar deteniéndonos un par de segundos; realizar la marcha del soldado al trote.
	Vestibular: Equilibrio	Equilibrio estático: mantener un objeto en la cabeza sin moverse; la estatua, el flamenco  Equilibrio Dinámico: Andar de talones; andar de puntillas.
	Coordinación general- Estimulación Bilateral	los ejercicios se pueden realizar de forma estática o dinámica: Pamear globos en el aire; Botar una pelota; Encestar; Ensartar anillas; Jugar a la Diana
Programa de lectoescritura "El colegio está cerrado"	Comprensión lectora	Comprensión texto
	Ejercicios perceptivos- visuales	Discriminación visual
		Sopa de letras
		Memoria visual
	Ejercicios auditivos	Memoria auditiva
		Conciencia fonológica
	Ejercicios de ortografía	Rimas
		Rodear la palabra correcta
Ejercicios de Vocabulario	Completa la frase	
	Categorías semánticas	
Ejercicios de Escritura	Unir las palabras contrarias	
	Caligrafía	
	Redacción	
		Dictado

**Tabla 30***Programación del programa de intervención: Semana 9*

<b>Área</b>	<b>Habilidades</b>	<b>Actividades</b>
Programa de habilidades visuales y percepción	Motricidad Ocular	Ocho en la pizarra-variante
	Agudeza Visual	Puntear letras en folio "b" y "d"
	Acomodación-Vergencias	Triángulo de colores
	Percepción	Memoria visual
	Convergencia-acomodación	Carta lo letras en lejos y cerca
Programa audiomotor	Asociación auditiva	Adivina cual hace el sonido
	Memoria secuencial auditiva	Lista de la compra
	Memoria auditiva	Memoria de sílabas
	Discriminación auditiva	Logotomas
	Discriminación figura-fondo	Secuencias de sonidos vida cotidiana
Programa de lectura y tacto	Ejercicios digito-manuales	Apretar una pelota blanda
		Rasgar papel
		Hacer bolitas de plastilina
		Realizar trabajos en la pizarra: trazos rectilíneos
Programa neuromotor	Neurotróficos: arrastre, gateo, marcha, homolateral y contralateral	Collage granos de arroz
		Arrastre contralateral, patrón homolateral de movimiento (realizar con picas)
		Gateo lateral
		Gateo contralateral en los dos sentidos de la marcha

		Macha del soldado patrón contralateral; variantes: golpear la rodilla derecha con la mano izquierda y viceversa; andar deteniéndonos un par de segundos; realizar la marcha del soldado al trote.
	Vestibular: Equilibrio	Equilibrio estático: mantener el equilibrio apoyado en una rodilla; sentarse en los talones y volverse a levantar manteniendo los brazos en cruz
		Equilibrio Dinámico: transportar objetos en los brazos y en las manos; andar con zancos
	Coordinación en grupo	El corro de la patata; Carrera de obstáculos; Zapatilla por detrás; La silla y la música; Seguir al Rey
Programa lectoescritura "Una niña nueva en clase"	Comprensión lectora	Comprensión texto
	Ejercicios perceptivos-visuales	Discriminación visual
		Sopa de letras
		Memoria visual
	Ejercicios auditivos	Memoria auditiva
		Conciencia fonológica
Rimas		
Ejercicios de ortografía	Rodear la palabra correcta	
	Completa la frase	
	Categorías semánticas	

	Ejercicios de Vocabulario	Unir las palabras contrarias
	Ejercicios de Escritura	Caligrafía
		Redacción
		Dictado

**Tabla 31**

*Programación del programa de intervención: Semana 10*

Área	Habilidades	Actividades
Programa de habilidades y percepción	Motricidad Ocular	Zig-Zag
	Agudeza Visual	Puntear dibujos
	Acomodación-Vergencias	Círculos de colores
	Percepción Visoespacial	pintar de rojo las manos y pies derechos y las manos y pies izquierdos de azul
	Convergencia-acomodación	Carta de números en lejos y cerca
Programa audiomotor	Localización de sonido	Localizar desde dónde suena el sonido del pandero en la clase
	Memoria secuencial auditiva	Lista de cosas necesarias para llevar a la playa
	Discriminación auditiva	Juego de animales
	Discriminación figura-fondo	Logotomas
Programa de lectura y tacto	Ejercicios digito-manuales	Presa mano a mano
		Presa de pinza
		Presa mano-muñeca
		Recorrido para dedos
Programa neuromotor	Neurotróficos: arrastre, gateo, marcha, homolateral y contralateral	Arrastre contralateral, patrón homolateral de movimiento (realizar con picas)
		Gateo lateral
		Gateo contralateral en los dos sentidos de la marcha
		Macha del soldado patrón contralateral; variantes:

		golpear la rodilla derecha con la mano izquierda y viceversa; andar deteniéndonos un par de segundos; realizar la marcha del soldado al trote.
	Vestibular: Equilibrio	Equilibrio estático: mantener el equilibrio apoyado en una rodilla; sentarse en los talones y volverse a levantar manteniendo los brazos en cruz
		Equilibrio Dinámico: transportar objetos en los brazos y en las manos; andar con zancos
	Coordinación	Movimientos rítmicos extremidades siguiendo un esquema de coordinación contralateral
Programa de lectoescritura "El viaje en tren"	Comprensión lectora	Comprensión texto
	Ejercicios perceptivos-visuales	Discriminación visual
		Sopa de letras
		Memoria visual
	Ejercicios auditivos	Memoria auditiva
		Conciencia fonológica
	Ejercicios de ortografía	Rimas
Rodear la palabra correcta		
Ejercicios de Vocabulario	Completa la frase	
	Categorías semánticas	
Ejercicios de Escritura	Unir las palabras contrarias	
	Caligrafía	
		Redacción

**Tabla 32***Programación del programa de intervención: Semana 11*

<b>Área</b>	<b>Habilidades</b>	<b>Actividades</b>
Programa de habilidades visuales y percepción	Motricidad Ocular	Movimiento horizontal
	Memoria visual y fijación	Detalles de objetos tanto en visión cercana como en lejana
	Acomodación-	Hoja con números
	Vergencias	
	Percepción Visoespacial	Buscar y rodear con un lápiz las series iguales al modelo
Programa audimotor	Convergencia-acomodación	Dibujar tres cuadrados: rojo, azul y amarillo que pasen la mirada de un cuadrado a otro Se imitarán sonidos de animales que los niños deben de reconocer
	Atención auditiva	
	Memoria secuencial auditiva	Lista de cosas necesarias para llevar a la playa
	Discriminación auditiva	Reconocimiento de los compañeros por su voz (ojos tapados)
Programa lectura y tacto	Discriminación figura-fondo	Logotomas
	Ejercicios digito-manuales	Apretar una pelota blanda
		Rasgar papel
		Hacer bolitas de plastilina
		Realizar trabajos en la pizarra: trazos rectilíneos
Collage granos de arroz		
Programa neuromotor	Neurotróficos: arrastre, gateo, marcha, homolateral y contralateral	

	Vestibular: Equilibrio	Circuito motor
	Coordinación	
Programa lectoescritura "No encuentro mi mascota"	Comprensión lectora	Comprensión texto
	Ejercicios perceptivos-visuales	Discriminación visual
		Sopa de letras
		Memoria visual
	Ejercicios auditivos	Memoria auditiva
		Conciencia fonológica
	Ejercicios de ortografía	Rimas
Rodear la palabra correcta		
Ejercicios de Vocabulario	Completa la frase	
	Categorías semánticas	
Ejercicios de Escritura	Unir las palabras contrarias	
	Caligrafía	
	Redacción	
	Dictado	

**Tabla 33**

*Programación del programa de intervención: Semana 12*

Área	Habilidades	Actividades
Programa de habilidades visuales y percepción	Motricidad Ocular	Fijación Secuencial
	Agudeza visual	Puntear dibujos (variantes)
	Acomodación-Vergencias	Juego del reloj
	Percepción Direccionalidad	Seguir líneas realizadas en la pizarra
	Convergencia-acomodación	Carta de letras en lejos y cerca
Programa audiomotor	Atención auditiva	Repetición y ejecución de órdenes motrices

	Memoria Auditiva Rítmica	Tambor- repetir ritmos
	Discriminación auditiva Logotomas	Pronunciamos pares de logotomas, decir si suenan igual o diferente
	Memoria Secuencial Auditiva	Lista de la compra para hacer una fiesta
	Discriminación figura-fondo	sonido de dos imágenes a la vez
Programa de lectura y tacto	Ejercicios digito-manuales	Tocar palmas
		Llevar un objeto palma mano
		Imitar con las manos los movimientos de los animales
		Mover las manos de forma simultanea
		Abrir una mano mientras se cierra la otra
Programa neuromotor	Neurotróficos: arrastre, gateo, marcha, homolateral y contralateral	
	Vestibular: Equilibrio	Circuito motor
	Coordinación	
Programa de lectoescritura "Reciclamos bien"	Comprensión lectora	Comprensión texto
	Ejercicios perceptivos-visuales	Discriminación visual
		Sopa de letras
	Ejercicios auditivos	Memoria visual
		Memoria auditiva
Conciencia fonológica		
Ejercicios de ortografía	Rimas	
		Rodear la palabra correcta
		Completa la frase Categoría

Ejercicios de Vocabulario	Unir las palabras contrarias
Ejercicios de Escritura	Caligrafía
	Redacción
	Dictado

## **PARTE II. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS**

## **CAPÍTULO 8. Justificación**

El estudio de las habilidades neuropsicológicas y su influencia en el proceso de lectoescritura constituye un área de investigación para entender cómo se desarrollan estas competencias fundamentales en contextos educativos variados. Centrándonos en habilidades neuropsicológicas visuales y visoespaciales relacionadas con la lectura, la discriminación auditiva, las habilidades neuromotrices y la lateralidad, nuestro análisis busca descifrar su papel en la formación de habilidades lectoescritoras. Estos elementos son cruciales en el progreso educativo y cognitivo de los niños. Esta investigación se basa en estudios recientes que resaltan la importancia de estas habilidades y los procesos cerebrales relacionados y cómo pueden variar entre en diferentes países (Wolfe & Horowitz, 2017; Lê et al., 2021; Zaragas et al., 2023).

La relevancia de estos procesos neuropsicológicos en el rendimiento escolar es ampliamente reconocida en estudios que demuestran cómo afectan significativamente a la lectoescritura (Kintsch, 2013b; Wright & Cervetti, 2017). Por ejemplo, los movimientos oculares para el seguimiento visual en la lectura (Wright & Cervetti, 2017), la discriminación auditiva, fundamental para la comprensión fonológica y del lenguaje (Perrachione et al., 2017), las habilidades neuromotrices, esenciales para la coordinación motriz fina en la escritura (Lê et al., 2021), y la lateralidad, que afecta la organización y la atención en el aprendizaje (Nárai et al., 2022), serán examinadas detalladamente. Se propone analizar no solo cómo estas habilidades neuropsicológicas individuales contribuyen al proceso de lectoescritura, sino también cómo se manifiestan y se comparan en diferentes contextos culturales y educativos, como los de España y Panamá. Con este fin, se plantean objetivos específicos que incluyen el análisis del desarrollo de estas habilidades en la muestra total, así como su relación con el género y el país de origen (Cuetos et al., 2010; Peterson & Pennington, 2012).

A través de esta investigación, se busca ofrecer una visión más profunda y detallada de cómo las habilidades neuropsicológicas influyen en el desarrollo de la lectoescritura. Además, se pretende examinar las diferencias en el dominio de estas

habilidades y su desarrollo en la lectoescritura entre los participantes de España y Panamá, así como entre hombres y mujeres, y diferentes grupos de edad (Wolf, 2007; Wolfe & Horowitz, 2017; Zaragas et al., 2023).

## **CAPÍTULO 9. Objetivos e hipótesis**

Considerando el enfoque teórico planteado en los capítulos anteriores, el presente estudio busca la comprobación de los siguientes objetivos.

### **9.1. Objetivo general de investigación**

El objetivo principal de la investigación es ahondar en la mejora del proceso lecto escritor en los primeros años de Educación Primaria.

Este objetivo general se desarrolla mediante dos estudios de carácter empírico, cuyos objetivos generales y específicos se concretan a continuación.

#### **9.1.1. Estudio 1: Relación entre las habilidades neuropsicológicas y el proceso lecto-escritor**

El estudio 1 se centra en analizar cada una de las habilidades Neuropsicológicas (movimientos oculares, capacidad viso perceptiva, discriminación auditiva, habilidades neuromotrices, y lateralidad) y el rendimiento lecto escritor en alumnos de 6-8 años de España y Panamá.

De este modo, los objetivos generales de este estudio son los siguientes:

- Estudiar la relación que existe entre los procesos neuropsicológicos básicos de desarrollo de movimientos oculares, capacidad viso perceptiva, discriminación auditiva, habilidades neuromotrices, y lateralidad y el rendimiento escolar relativo a la lecto-escritura en alumnos de 6-8 años de España y Panamá
- Conocer si existen diferencias significativas entre los alumnos de España y Panamá en la relación positiva entre las diferentes variables y el rendimiento lecto escritor.

Partiendo de estos objetivos generales del Estudio 1, se planean doce objetivos específicos. Estos son:

- Analizar el desarrollo de las habilidades neuropsicológicas (OBJETIVO ESPECÍFICO 1)
- Analizar el desarrollo de la lectoescritura para la muestra total (OBJETIVO ESPECÍFICO 2)

- Analizar la relación entre las habilidades neuropsicológicas y el desarrollo lectoescritor (OBJETIVO ESPECÍFICO 3)
- Analizar las diferencias en el dominio de las habilidades neuropsicológicas y el desarrollo de la lectoescritura (OBJETIVO ESPECÍFICO 4)

De la literatura revisada y del planteamiento de estos objetivos se derivan las siguientes hipótesis:

- 1- Existe relación positiva entre los movimientos oculares, capacidad viso perceptiva, discriminación auditiva, habilidades neuromotrices, y lateralidad con el rendimiento lecto escritor en alumnos de 6-8 años de España y Panamá.
- 2- Existen diferencias significativas entre los alumnos de España y Panamá en la relación positiva entre las diferentes variables y el rendimiento lecto escritor.

### **9.1.2. Estudio 2: Influencia de la aplicación de un programa de intervención para la mejora del proceso lecto escritor**

El estudio 2 se centra en analizar los efectos del programa de intervención diseñado, desarrollado y aplicado para la mejora del proceso lecto escritor en alumnos de 6-7 años de Panamá. Así, el objetivo general de este estudio es:

- Diseñar, aplicar y valorar los efectos de un programa de intervención neuropsicológico en la mejora del rendimiento académico en relación con la lectoescritura en alumnos de 6 a 7 años de Panamá.

Partiendo de este objetivo general del Estudio 2, se planean cuatro objetivos específicos. Estos son:

- Analizar descriptivamente el nivel de dominio de las habilidades neuropsicológicas y el desarrollo de la lectoescritura en el grupo experimental y control en el periodo pre-experimental (OBJETIVO ESPECÍFICO 5)
- Analizar las diferencias en el nivel de dominio de las habilidades neuropsicológicas y el desarrollo de la lectoescritura en el grupo experimental y control en el periodo pre-experimental (OBJETIVO ESPECÍFICO 6)
- Analizar descriptivamente el nivel de dominio de las habilidades

neuropsicológicas y el desarrollo de la lectoescritura en el grupo experimental y control en el periodo post-experimental (OBJETIVO ESPECÍFICO 7)

- Analizar las diferencias en el nivel de dominio de las habilidades neuropsicológicas y el desarrollo de la lectoescritura en el grupo experimental y control en el periodo post-experimental (OBJETIVO ESPECÍFICO 8)

A partir del análisis de la literatura existente y de la formulación de los objetivos propuestos, se deducen las siguientes hipótesis.

- El programa de intervención movimientos oculares, capacidad viso perceptiva, discriminación auditiva, habilidades neuromotrices y lateralidad mejorará el rendimiento en lectoescritura.

## **PARTE III. ESTUDIOS EMPÍRICOS**

## **CAPÍTULO 10. Estudio 1. Relación entre las habilidades neuropsicológicas y el proceso lecto escritor**

### ***10.1. Introducción***

En el Estudio 1 se analiza la relación entre las habilidades neuropsicológicas (movimientos oculares, la capacidad viso perceptiva, la discriminación auditiva, las habilidades neuromotrices, y la lateralidad) y el proceso lectoescritor, explorando cómo diversas habilidades neuropsicológicas impactan en el rendimiento escolar relacionado con la lectoescritura en niños de 6-8 años de España y Panamá.

En primer lugar, los movimientos oculares desempeñan un papel crucial en la habilidad de seguimiento visual y el reconocimiento de palabras. Según Rayner et al. (2001) y Koffka (2013), el seguimiento visual es esencial para una lectura fluida y eficaz. Duke & Cartwright (2021) y Kintsch (2013b) destacan que estos movimientos no solo facilitan el reconocimiento rápido de palabras, sino que también contribuyen a la comprensión del texto. Wright & Cervetti (2017), Snowling & Hulme (2021), y Squire & Wixted (2011) señalan la relevancia de los movimientos oculares en la decodificación y procesamiento del lenguaje, mientras que Wolf (2007) y Wolfe & Horowitz (2017) subrayan su importancia en el aprendizaje de la lectura. Rasinski et al. (2017) concluyen que la eficacia en el seguimiento visual está directamente relacionada con la fluidez y comprensión lectora. Con respecto a la discriminación auditiva es otro elemento fundamental para el desarrollo fonológico y la comprensión del lenguaje, influyendo directamente en la capacidad lectora. Perrachione et al. (2016, 2017) y Hogan et al. (2005) argumentan que esta habilidad es clave para el procesamiento de sonidos y el aprendizaje de las relaciones fonema-grafema. Habib (2021), Hornickel & Kraus (2013), y Cuetos et al. (2010) sugieren que una buena discriminación auditiva facilita la identificación de sonidos del lenguaje y su correspondencia con las letras. Kamhi & Catts (2017), Peterson & Pennington (2012), Saygin et al. (2013), y Seidenberg (2017) enfatizan su papel en el desarrollo de habilidades de lectura eficientes. En la misma línea las habilidades neuromotrices, particularmente la coordinación motriz fina, son esenciales para la escritura y apoyan el proceso de lectura. Geertsen et al. (2016), Michel et al.

(2019), y Lê et al. (2021) subrayan la importancia de la motricidad fina en la capacidad para escribir con destreza y fluidez. Investigaciones como la de Van Dyck et al. (2022), Doyen et al. (2017), y Berninger et al. (2006) indican una correlación directa entre las habilidades motoras finas y el éxito en tareas de lectoescritura. Engel de Abreu et al. (2014), Finisguerra et al. (2019), Friederici (2017), y Gabrieli (2009) refuerzan la idea de que el desarrollo motor fino está intrínsecamente ligado al progreso en la lectoescritura. Por último, la lateralidad, o la preferencia por un lado del cuerpo, influye en la organización, atención y comprensión lectora. Mayolas Pi et al. (2010) y Nárai et al. (2022) sugieren que la lateralidad puede tener un impacto en cómo los niños organizan y procesan la información visual y auditiva. Shakouri & Maftoon (2016) y Samuels & Bravo (2017) exploran la relación entre la lateralidad y la atención durante la lectura. Cuetos et al. (2010), Torre & McKay (2020), Van Dyck et al. (2022), Vigneau et al. (2006), Wolf (2007), y Zaragas et al. (2023) discuten cómo la preferencia lateral puede afectar la comprensión y procesamiento del lenguaje escrito.

Este enfoque se alinea con la noción de transferencia lejana, entendida como la generalización de un efecto de mejora hacia otros procesos no directamente relacionados con las habilidades entrenadas (Román-Caballero et al., 2022; Van Viersen, Protopapas & de Jong, 2022). Diversos autores defienden que las transferencias hacia otros procesos neuropsicológicos serían dependientes de un entrenamiento específico basado en el aprendizaje (Vanderauwera et al., 2018; Virtala et al., 2023). Así, este estudio se propone como un recurso valioso para beneficios más fuertes y duraderos en el desarrollo cognitivo y académico, especialmente en la infancia, un periodo crítico de neuroplasticidad (Bailey & Penhune, 2013; Schellenberg, 2004)

Como conclusión este estudio, al analizar la relación entre habilidades neuropsicológicas específicas y el rendimiento en lectoescritura en niños de España y Panamá, pretende demostrar cómo estos elementos cognitivos y motrices se entrelazan para influir en el proceso educativo. Además, busca identificar diferencias significativas en esta relación proporcionando así un entendimiento más amplio y profundo que puede guiar futuras intervenciones.

Considerando esta justificación teórica, el presente análisis se inicia con los siguientes objetivos generales:

- Estudiar la relación que existe entre los procesos neuropsicológicos básicos de desarrollo de movimientos oculares, capacidad viso perceptiva, discriminación auditiva, habilidades neuromotrices y lateralidad y el rendimiento escolar relativo a la lecto-escritura en alumnos de 6-8 años de España y Panamá
- Conocer si existen diferencias significativas entre los alumnos de España y Panamá en la relación entre las diferentes variables y el rendimiento lecto escritor.

Con el fin de abordar de manera precisa estos objetivos generales, se han delineado los siguientes objetivos específicos:

- Analizar el desarrollo de las habilidades neuropsicológicas (OBJETIVO ESPECÍFICO 1)
- Analizar el desarrollo de la lectoescritura para la muestra total (OBJETIVO ESPECÍFICO 2)
- Analizar la relación entre las habilidades neuropsicológicas y el desarrollo lectoescritor (OBJETIVO ESPECÍFICO 3)
- Analizar las diferencias en el dominio de las habilidades neuropsicológicas y el desarrollo de la lectoescritura (OBJETIVO ESPECÍFICO 4)

## **10.2. Método**

La muestra seleccionada para el Estudio 1 está formado por 202 alumnos que están cursando de 1º a 2º de Educación primaria (de seis a ocho años). Para ello, se trabajó con un colegio público situado en Logroño (España), capital de la Comunidad autónoma de la Rioja, (de 151.343 habitantes), del cual se obtendrán 53 alumnos de 1º de primaria (33 niños y 20 niñas) y otros 33 alumnos de 2º de primaria (17 niños y 16 niñas); el otro colegio público situado en Ciudad de Panamá (477.328 habitantes) en el distrito de San Miguelito (364.962 habitantes), de cual se obtendrán 55 alumnos de 1º de Panamá (32 niños y 23 niñas) y otros 61 de 2º de Panamá (30 niños y 31 niñas). Respecto a la edad de los participantes, los estudiantes panameños de 1º presentan una edad promedio de 6,45 años, con una desviación estándar de 0,50 años. En contraste, sus pares españoles de 1º tienen una media de 6,38 años con una desviación de 0,49 años. Por su parte, los alumnos de 2º en Panamá tienen una edad

promedio de 7,46 años con una desviación de 0,50 años, en contraste con sus pares españoles de 2º de primaria tienen una media de 7 años, con una desviación estándar de 0,51. Se observa una diferencia notable, cercana al medio año, entre los estudiantes de 1º de España y Panamá, la cual resulta ser estadísticamente significativa según la prueba t ( $\text{sig} < .05$ ). Esta discrepancia puede atribuirse al hecho de que el año escolar en España comienza en septiembre, mientras que en Panamá da inicio en febrero. Además, es relevante considerar que los criterios de admisión varían entre ambos países. Específicamente, en Panamá se requiere que los estudiantes hayan cumplido los 6 años de edad para ingresar al 1º de primaria. Para el estudio se ha tomado como referencia las edades y no el curso.

**Tabla 34**

*Clasificación de sujetos*

Curso	España			Panamá			Total		
	Niño	Niña	Total	Niño	Niña	Total	Niño	Niña	Total
1º	33	20	53	32	23	55	65	43	108
2º	17	16	33	30	31	61	30	31	94
Total	50	36	86	62	54	116	95	74	202

### **10.3. Diseño**

Esta sección se enfoca en la planificación del estudio con el fin de alcanzar los objetivos e hipótesis establecidos en la primera fase de la investigación. Con el propósito de obtener resultados sólidos según esta premisa, se ha optado por integrar enfoques cuantitativos, empleando estrategias metodológicas y considerando cuidadosamente el diseño de la investigación.

En el Estudio 1 se han llevado una estrategia asociativa, la cual tiene por objetivo estudiar la relación entre diferentes variables y se utiliza para comprobar el cumplimiento de las hipótesis planteadas en la investigación con un diseño no experimental correlacional.

La clasificación de las variables consideradas en el estudio 1 son las siguientes:

- Según su naturaleza:
  - Rendimiento Lector: Variable cuantitativa continua en escala de intervalo.
  - Movimientos Oculares, habilidades viso-perceptivas, discriminación auditiva, habilidades neuromotrices y lateralidad: Se consideran variables cualitativas categóricas en escala nominal.
- Según el papel en la investigación:

Primera hipótesis:

- Rendimiento Lector: Variable dependiente.
- Habilidades Viso-perceptivas, Auditivas, Movimientos Oculares, Motricidad y Lateralidad: Variables independientes.

Segunda hipótesis:

- Rendimiento Lector y país de origen (España o Panamá) son las variables consideradas.
- Según su función: Intervinientes de control, las cuales serán indirectamente la base de la presente investigación. Entre ellas se recogen las siguientes:
  - *Edad y curso*, alumnos seleccionados de edades comprendidas entre los 6 y los 8 años, de los cursos de 1º a 2º de Primaria, sin excluir a aquellos alumnos que alguna vez hayan repetido curso o tengan programa de Adaptación Curricular.
  - *Tipo de centro escolar*, controlando que la muestra total de la investigación pertenece a centros públicos para evitar la posible influencia del tipo de centro.
  - *Género*, equiparando los alumnos de género masculino y femenino por curso.
  - *Absentismo escolar*, tras indicar a los directores de los centros la importancia de la investigación, se les pedirá que excluyan a los alumnos que tengan ausencias reiteradas a clase, siguiendo su propio criterio de gran absentismo escolar.
  - *Segmentación de pruebas*, con el objetivo de evitar el cansancio y aburrimiento, las pruebas son pasadas en diversos días.

## **10.4. Instrumentos**

En este apartado se presentan los ocho instrumentos empleados para la medición de las variables y las características psicométricas de los mismos (Ver Anexo 2).

### **10.4.1. Test Subirana y Leister-Egger (1952)**

El objetivo fundamental de esta prueba valorar la lateralidad de los niños a partir de los 6 años, teniendo en cuenta su capacidad para poder llevar a cabo las pruebas que se incluyen en el test. El tiempo estimado de aplicación es aproximadamente de 15 minutos aproximadamente.

Se compone de diez actividades que los participantes deben de realizar para cada órgano duplicado (mano, pie y vista), llevando un registro de observación y registro, siendo esta realizada lo más objetivamente posible evitando predisponer con que parte del órgano debe realizar la actividad y dándole libre elección para ello.

Tras completar las evaluaciones, se analiza el comportamiento del participante en cada tarea. Se le categoriza como un individuo de "lateralidad homogénea" (ya sea diestro o zurdo) si el 70% o más de las acciones se ejecutan con un lado predominante (como ojo, oído, mano o pie). Se le designa "lateralidad cruzada" si el 70% de las tareas se realizan con un lado específico (como la mano) y el 70% con otro órgano diferente (como el pie). Se considera "lateralidad sin definir" si no se cumple el 70% de dominancia en las tareas para un lado específico, como sería el caso de un ojo que tiene un 50% de preferencia diestra y un 50% zurda.

#### Fiabilidad de la Prueba de Lateralidad

Se llevó a cabo un análisis de los resultados de lateralidad de 375 casos, abarcando edades de 6 a 12 años. Los hallazgos revelaron la siguiente fiabilidad en las distintas áreas de lateralidad:

- Lateralidad Visual: Para este grupo, la fiabilidad se situó en un sólido 0,909.
- Lateralidad Auditiva: La fiabilidad en esta área fue de 0,647.
- Lateralidad Podal: Se obtuvo una fiabilidad de 0,695.

- Lateralidad Manual: En cuanto a la lateralidad manual, la fiabilidad alcanzó un valor de 0,895.

En el grupo de edades de 7 a 11 años, se analizaron los resultados de lateralidad de 234 casos, revelando la siguiente fiabilidad:

- Lateralidad Visual: Se obtuvo una alta fiabilidad de 0,901.
- Lateralidad Auditiva: La fiabilidad en esta área fue de 0,699.
- Lateralidad Podal: Se registró una fiabilidad de 0,716.
- Lateralidad Manual: Para la lateralidad manual, la fiabilidad se situó en un sólido 0,903.

Los resultados de la fiabilidad de la prueba de lateralidad variaron según la edad de los participantes:

- A los 7 años, la fiabilidad en la lateralidad visual fue de 0,877, en la auditiva de 0,733, en la podal de 0,701 y en la manual de 0,687.
- A los 8 años, la lateralidad visual mostró una fiabilidad de 0,897, la auditiva de 0,648, la podal de 0,776 y la manual de 0,912.
- A los 9 años, la lateralidad visual presentó una fiabilidad de 0,877, la auditiva de 0,614, la podal de 0,732 y la manual de 0,939.
- A los 10 años, la lateralidad visual alcanzó una fiabilidad de 0,906, la auditiva de 0,805, la podal de 0,7672 y la manual de 0,931.
- A los 11 años, la lateralidad visual registró una fiabilidad de 0,928, la auditiva de 0,723, la podal de 0,675 y la manual de 0,890.

Estos resultados demuestran la consistencia y estabilidad de la prueba de lateralidad a lo largo de diferentes grupos de edad, lo que respalda su confiabilidad como herramienta de evaluación.

#### **10.4.2. Test Cumanes (Portellano, et al., 2012)**

La prueba se compone de 11 figuras que van de lo más simple a lo más complejo de forma creciente. El niño debe de copiar cada una de las figuras lo más fielmente posible en el espacio que se le asigna, sin utilizar borrador, por lo que hay que insistir que presten atención para no equivocarse.

Todas las figuras disponen de un modelo para que lo puedan copiar menos la última (figura 11), donde se le presentará una lámina que observará durante 15 segundos y posteriormente deben de reproducir sin el modelo delante. No tiene

límite de tiempo, aunque se estima aproximadamente entre 5 a 10 minutos por cada alumno.

Las puntuaciones vienen marcadas por las directrices del mismo test cuyos ítems 1-3 tienen un máximo de 2 puntos, los de 4-8 de tres puntos, el 9 y 10 de 4 puntos y el último de 10 puntos. La puntuación directa se transformará en puntuación decápito teniendo en cuenta la edad.

#### Fiabilidad de la Prueba CUMANES

El CUMANES, desarrollado y validado en España, involucró a un total de 766 participantes, con edades que oscilaron entre los 7 y 11 años. Estos participantes procedían de diversos entornos educativos, incluyendo 4 centros de carácter público y 4 de carácter privado.

Para evaluar la fiabilidad de las pruebas, se utilizó el coeficiente de consistencia interna conocido como el estadístico Alfa de Cronbach. Los resultados de la fiabilidad en las diferentes subescalas del CUMANES se detallan a continuación:

- Comprensión Audioverbal: 0,67
- Comprensión de Imágenes: 0,80
- Fluidez (que incluye las 2 pruebas de fluidez): 0,64
- Leximetría (que incluye únicamente la comprensión lectora): 0,61
- Escritura Audiognósica: 0,81
- Visopercepción: 0,85
- Memoria Verbal: 0,68
- Memoria Visual: 0,63
- Ritmo: 0,83

En cuanto a la validez de constructo, Portellano, Mateos y Martínez-Arias (2012) llevaron a cabo tanto un Análisis Factorial Exploratorio (AFE) como un Análisis Factorial Confirmatorio (AFC). Se sometió a prueba un modelo basado en un solo factor denominado "Índice de Desarrollo Neuropsicológico (IDN)", el cual demostró valores de ajuste aceptables. Esto permitió obtener una puntuación global derivada de todas las subescalas del CUMANES. El análisis reveló un valor ponderado, que corresponde a los pesos factoriales del modelo de Análisis Factorial Confirmatorio (AFC) de un solo factor. Es importante señalar que las puntuaciones en las escalas de Función Ejecutiva pueden disminuir con la edad, lo que explica los valores negativos.

El cuestionario proporciona tanto los pesos factoriales como los pesos factoriales ajustados para cada subescala, los cuales son esenciales para calcular el IDN. El IDN se obtiene sumando los puntajes transformados, que resultan de multiplicar las puntuaciones directas por los pesos factoriales transformados. Estos valores se presentan en los baremos en la sección de puntuación transformada (Portellano, Mateos y Martínez-Arias, 2012, p. 127).

#### **10.4.3. Prueba de King-Devick (1976)**

Para la evaluación de los movimientos oculares sacádicos, se ha utilizado el test de King-devick (1976), mide la velocidad durante la lectura de una sucesión de números, de un dígito, en tres tarjetas lo más rápido posible y en voz alta de izquierda a derecha. Se les muestra una tarjeta de prueba con números aleatorios como se ha indicado anteriormente. El tiempo estimado de administración es de 4 minutos.

La suma de puntuaciones (tiempo y errores) conseguidas en las tres tarjetas, constituye la puntuación del test, cuya valoración se elabora en función de valores esperados, teniendo en cuenta: edad, tiempo de realización y errores ejecutados.

##### Fiabilidad de la Prueba de King-Devick

El coeficiente de fiabilidad de la prueba *KD* es elevado ( $\alpha = 0,97$ )

#### **10.4.4. Prueba de evaluación Neuromotriz EVANM (2015)**

Esta prueba evalúa de manera conjunta los diferentes patrones motrices (arrastre, gateo, marcha, triscado y carrera) así como el control postural, equilibrio y tono muscular. El grupo de Neuropsicología y Educación (Gdl-14 NyE) de la UNIR es creador de esta prueba que a través de la anotación del cumplimiento o no de ciertos requisitos nos proporciona información acerca de si están adquiridos y automatizados. Cada uno de ellos se representa con un ítem diferente.

Cada uno de los patrones se evalúa a través del registro del cumplimiento, o no, de los requisitos que debe mostrar para considerarse como maduro o adquirido y automatizado. Cada patrón está representado por un ítem que, para valorar con un “sí”, debe cumplirse perfectamente y en su totalidad. En caso de no cumplirse en su totalidad, será valorado con un “no”. La anotación se realiza en

una plantilla donde se pone una cruz en sí o no según proceda. Finalmente, la puntuación que puede obtenerse en cada patrón puede ser:

1. No adquirido (cuando la mayor parte de los ítems no están establecidos).
2. En proceso (cuando la mayor parte de los ítems están establecidos, pero no todos).
3. Adquirido y automatizado (cuando están establecidos todos los ítems).

Para determinar la puntuación de cada patrón, se suma el número de casillas marcadas con un “sí” y se determina el nivel (1, 2 o 3) especificado en la evaluación de cada uno de ellos.

(Díaz-Jara, Martín-Lobo, Vergar-Moragues, Navarro-Asensio y Santiago-Ramajo, 2015).

#### Fiabilidad de la prueba de evaluación neuromotriz EVANM

La Escala de Evaluación Neuromotriz, conocida como EVANM, es una herramienta diseñada para medir el nivel de madurez alcanzado en niños de 5 a 11 años. Esta escala abarca un amplio espectro de funciones motrices, incluyendo patrones motrices fundamentales, equilibrio, tono muscular y control postural.

La validez y la confiabilidad de la Escala EVANM han sido rigurosamente evaluadas en diversos estudios y publicaciones. Entre ellas, se destacan las investigaciones presentadas en la Evaluación Neuropsicológica Infantil por Portellano (2018), el Estudio Interjueces de la Valoración de la EVANM, así como en el VII Congreso Nacional de Neuropsicología 2015 y el I Congreso Iberoamericano de Neuropsicología (CIN 2016).

El proceso de desarrollo y validación de la prueba ha sido minucioso. En primer lugar, se creó una matriz de especificaciones, la cual fue revisada por tres expertos mediante la técnica Delphi. Luego, se elaboró una primera versión de la prueba, sometiéndola a la valoración de cinco expertos a través de un cuestionario Likert. La evaluación de la validez de contenido se llevó a cabo mediante el índice de validez de contenido (CVR), con un análisis del grado de acuerdo entre los expertos utilizando el estadístico W de Kendall.

Los resultados de estas evaluaciones demostraron un alto nivel de acuerdo interjueces en todas las dimensiones del test, con excepción de algunos aspectos relacionados con la redacción de los ítems. Las modificaciones sugeridas por los expertos fueron incorporadas en la versión final de la prueba.

Además, se han realizado estudios de fiabilidad en 175 casos de niños de 7 a 12 años, evaluando las diferentes dimensiones que mide la EVANM. Los resultados varían, mostrando coeficientes de fiabilidad que oscilan entre ,930 y ,541 en los patrones básicos del movimiento, ,646 en equilibrio, y se están revisando los resultados en tono muscular y control postural.

La EVANM continúa siendo objeto de investigación y mejora constante en universidades a nivel internacional. Su enfoque en aspectos relacionados con el desarrollo neuromotor y su vínculo con el aprendizaje la convierten en una herramienta valiosa para optimizar el rendimiento académico y el desarrollo de los niños.

#### **10.4.5. Prueba de Discriminación Auditiva De WEPMAN (1973)**

Evalúa la capacidad para discriminar auditivamente (habilidad para escuchar sonidos de tono y sonoridad diferente) partes de fonemas tanto por cercanía como por el modo o punto de articulación.

Consiste en decirle al niño, en voz alta, pareja de palabras iguales o con un sonido similar con el objetivo de verificar si puede distinguir sonidos diferentes. Cada par es de igual longitud para evitar discriminar en base a otra variable que no sea auditiva, debe conocer el significado de igual y diferente y se realizará de espaldas al niño para que no pueda observar la articulación de la boca.

Se cuentan los aciertos y se saca el porcentaje de estos, se registran las palabras que cometen error, cualitativamente se revisan los pares de palabras que no acierta y luego se analiza cada par desde el punto de vista de la articulación, se registran los fonemas que confunden.

##### Fiabilidad prueba discriminación auditiva de wepman

Se calculó el coeficiente alfa de Cronbach para evaluar la consistencia interna del Test de Wepman, el coeficiente alfa obtenido fue de 0.78, indicando una buena consistencia interna.

La evaluación de la fiabilidad del Test de Wepman sugiere que este test posee una buena estabilidad temporal, una buena consistencia interna.

#### **10.4.6. Evaluación del lenguaje oral y la Competencia Lecto-Escritora en 1º-2º de Primaria (2015)**

Un protocolo de evaluación del lenguaje oral y la competencia lecto-escritora elaborado por los equipos de Orientación de la Comunidad Autónoma de la Rioja compuesta por pruebas de diferentes autores:

- Prueba de Comprensión lectora (Catalá, G.; Catalá, M.; Molina, E. y Monclús, R.2001).

Se les presenta siete textos (narrativo, interpretación de gráfico, matemático, poético, expositivo y poético), donde cada uno de ellos tendrán una serie de preguntas y cada una de las preguntas 4 respuestas a elegir una. El texto primeramente lo leerán los niños en voz baja y luego se les leerá en alto, se transformarán las puntuaciones directas en decápito con la interpretación de nivel bajo, medio o alto dependiendo de estas puntuaciones.

- Prueba de Competencia lectora. Texto 1 (EMLE TALE-2000: Escalas Magallanes de lectura y escritura).

Se evalúa *exactitud lectora* (omisión, adición, sustitución, inversión e invención/adivinación), se establece tres niveles de valoración de este aspecto de acuerdo al número total de palabras del texto pudiendo utilizar pruebas como: evalec.1, emle- Tale 2000. En la prueba se utilizará el texto número 1 de la prueba "TALE" de 73 palabras, donde seis errores o más es Nivel Bajo, de 3 a 5 palabras Nivel Medio y de 0 a 2 palabras de error Nivel Alto.

Se evalúa la *fluidez lectora* utilizando como indicadores: lectura silabeante, lectura vacilante, ritmo adecuado y entonación, Para su cálculo se multiplica el número de palabras del texto por 60, y el resultado se divide entre el número de segundos que el alumno ha tardado en leer el texto. El resultado son las palabras leídas por minuto (p.p.m), la evaluación será *bajo* si lee menos de 42 palabras, *medio* si lee entre 43 y 55 palabras y *alto* más de 66 palabras.

- Prueba de escritura (Equipos de Orientación Educativa de la Comunidad Autónoma de la Rioja. 2015) compuesta por:

*Autodictado de palabras*: se leen primeramente en voz alta las palabras que corresponden a cada dibujo y cuando se termina de leer comienzan a escribir debajo de cada dibujo su nombre. Son 18 aciertos posibles considerándose error el cambio de orientación, la omisión de alguna letra, el cambio de denominación

no se considera error, pero sí, si la palabra contiene errores, las faltas ortográficas no se consideran error. El baremo de evaluación será *bajo* si tiene entre 6-18 errores, *medio* si tiene de 3 a 5 errores y *alto* si tiene de 0 a 2 errores. *Dictado de frases*. Se considera error: la omisión, adición, sustitución, rotación, inversión, unión, fragmentación donde nivel bajo si tienen de 5 a 17 errores, nivel medio de 2 a 4 y nivel alto de 0 a 1.

*Escritura espontánea*. Donde tienen que elegir uno de los dibujos del autodictado y realizar una frase donde se valora longitud coherencia, adecuación a la situación. El baremo de evaluación será nivel bajo (, medio y alto.

*Grafía*. Se evalúa pinza digital, presión de la escritura, ligaduras, espacio entre letras y palabras, tamaño de letras e inclinación. El baremo de evaluación será nivel bajo (2-6 ítems no adquiridos), medio (1 ítem no adquirido) y alto (0 ítems no adquiridos).

#### Fiabilidad competencia lectoescritora

La fiabilidad de la Evaluación de la Comprensión Lectora ACL –1A, desarrollada por G. Catalá, M. Catalá, E. Molina y R. Monclús, fue examinada utilizando el alfa de Cronbach, arrojando un coeficiente de consistencia interna de .81, lo que sugiere que el test es fiable.

La estabilidad o consistencia de la medición efectuada por la prueba de Comprensión Lectora de la EMLE se determinó a través del método test-retest. Para examinar la fiabilidad de la medición proporcionada por el instrumento, se administró la misma prueba en dos ocasiones diferentes, con un intervalo de cerca de cuatro semanas entre ambas.

Se seleccionaron aleatoriamente las instituciones educativas de las Comunidades Autónomas de Aragón y Euskadi, y se realizaron las aplicaciones a dos grupos de cada nivel educativo. En lo que respecta a la valoración de la validez del contenido de la Escala Magallanes de Lectura y Escritura, EMLE-TALE 2000, se optó por el método de evaluación por expertos, solicitando a cuatro especialistas en la materia sus percepciones sobre si la naturaleza de la tarea propuesta en los tres textos facilitaba la manifestación de la capacidad de comprender el mensaje contenido en un texto.

En todas las instancias, las respuestas fueron afirmativas de forma unánime en la versión final.

## **10.5. Procedimiento**

En este primer estudio, para seleccionar la muestra de 202 alumnos, se puso en contacto con los directores de los dos colegios seleccionados (colegios públicos, uno situado en Logroño, España, y el otro en el distrito de San Miguelito, Ciudad de Panamá), para obtener su consentimiento inicial (Ver Anexo 1).

Una vez aprobada la participación por parte de los centros, se envió un escrito a los padres de los alumnos dando a conocer las pruebas a las cuales serían sometidos sus hijos y explicándoles a rasgos generales el estudio. Aquellos padres (e hijos) interesados en participar firmaron dicha hoja de consentimiento. Obtenida la aceptación de los padres, se dio comienzo a la primera fase de evaluación, se les pasaron las pruebas seleccionadas a todos los alumnos, en orden aleatorio y en días distintos, debido a que el conjunto de pruebas seleccionadas se administraría por niño en un tiempo total aproximado de 120 minutos, considerando no oportuno la aplicación continua de todas las pruebas. El orden de administración de estas pruebas fue contrabalanceado de forma que los resultados obtenidos no se vieran afectados, como por ejemplo debido al cansancio del alumno. Para ello, ante la estimación de que se requieren al menos dos horas de evaluación con cada alumno, se administraron las pruebas en 3 sesiones; (1ª) una de ellas consta de la hora para la ejecución de la prueba lectoescritura, las otras dos sesiones fueron alternadas entre los test restantes, (2ª) prueba de discriminación auditiva, test de lateralidad y test K-D por un lado y (3ª) el test viso-perceptivo y prueba de evaluación neuromotriz, los cuales variamos en el orden de aplicación de alumno a alumno para evitar puntuaciones “erróneas” que se debieran al aburrimiento, momento de aplicación, etc.

Esta primera evaluación permitió seleccionar a la muestra del estudio 1 (aceptando aquellos que cumplirán todos los requisitos) y poder hacer un análisis de las necesidades educativas de cada grupo, así como examinar la relación existente entre las diferentes variables medidas. Dichos análisis estadísticos, permitieron sentar las bases para la elaboración del programa programa de intervención de lateralidad, motricidad, control postural, equilibrio, tono muscular, movimientos oculares y habilidades perceptivas.

Este programa incluyó, además, una metodología específica para las matemáticas y algunas actividades que requerían el uso de tecnologías de la

información y comunicación (TIC). El alumno fue el protagonista de su aprendizaje, y el profesor actuó como guía, propiciando un ambiente adecuado.

### **10.6. Análisis**

Para cotejar las hipótesis planteadas y lograr los objetivos de estudio, los datos obtenidos en la administración de las pruebas fueron depurados, codificados, introducidos y analizados con el paquete estadístico SPSS 20.0

Se realizaron análisis descriptivos, de comparación de medias entre grupos y de correlación.

Para comprobar la primera hipótesis se realizó tres estudios de regresión lineal siendo las variables dependientes la lectura, escritura y lectoescritura, y trece variables independientes ( País, Sexo, Lateralidad, Viso-percepción, Discriminación auditiva y motricidad con ocho pruebas para analizar si se existe relación positiva entre las habilidades viso-perceptivas, auditivas, de movimientos oculares, motricidad y lateralidad con el rendimiento lecto escritor en alumnos de 6-8 años de España y Panamá.

En relación a la segunda hipótesis, para observar si existen diferencias significativas entre los alumnos de España y Panamá en la relación positiva entre las diferentes variables (movimientos oculares, capacidad viso perceptiva, discriminación auditiva, habilidades neuromotrices, y lateralidad) y el rendimiento lectoescritor se realizó un análisis estadístico con la prueba de Kruskal-Wallis es un método no paramétrico utilizado para comparar tres o más grupos independientes en cuanto a su localización. Es la extensión del test U de Mann-Whitney para más de dos grupos. La prueba se utiliza cuando no se cumplen las suposiciones de normalidad y homocedasticidad (igualdad de varianzas) necesarias para aplicar pruebas paramétricas como el ANOVA de un factor.

### **10.7. Resultados**

En este capítulo se presentan los hallazgos resultantes de los análisis estadísticos realizados para el cumplimiento de los objetivos de investigación y el contraste de las hipótesis.

Los análisis realizados se fundamentan en los objetivos planteados para la presente investigación, así como las hipótesis que se derivan de estos. Dichos

objetivos e hipótesis relacionan las habilidades neuropsicológicas con las habilidades de lectura y escritura y el desarrollo de estas capacidades en menores de entre 6 y 8 años.

Para la presentación de los resultados, los análisis se han ordenado según el orden de los objetivos.

Los análisis de investigación ofrecen, en primer término, el análisis del nivel de desarrollo de las habilidades neuropsicológicas y del desarrollo de la lectura y la escritura. En segundo lugar, el estudio de la relación entre el nivel las habilidades neuropsicológicas y el nivel de desarrollo de la lectura y escritura, diferenciando entre el país de origen de los participantes. En tercer lugar, se contrasta el nivel de dominio de las habilidades neuropsicológicas y el desarrollo lectoescritor entre los participantes, diferenciándolos por país, género y edad. Por último, se muestran los resultados de los análisis del programa de intervención para la mejora de la lectura y escritura en los alumnos de Panamá. Este contraste se muestra, además, diferenciado por género para descartar que las diferencias encontradas se deban al efecto de variables sociodemográficas.

Algunas de las escalas empleadas para la ponderación de las habilidades neuropsicológicas permiten la clasificación de los sujetos evaluados en diferentes categorías de logro según la puntuación alcanzada en cada una de ellas. De este modo, una puntuación directa en alguna de estas variables se traduce en una categoría clasificatoria de bajo, medio, alto, etc. Sin embargo, dicha clasificación agrupa las puntuaciones directas en cada categoría, perdiendo con ello precisión al no emplear dicha puntuación directa. Por este motivo, teniendo en cuenta que las categorías tienen en este caso una función diagnóstica y que el objetivo de este trabajo es un análisis científico, se ha decidido prescindir de dichas categorías y emplear las puntuaciones directas para cada una de ellas. De este modo, el cálculo de cada una de las variables independientes se describe a continuación.

- **Habilidad Movimientos oculares:** Los movimientos oculares se mide con la suma de puntuaciones de tiempo y errores obtenidos en las tres tareas que componen la escala. De tal modo, un bajo tiempo en la realización de la prueba y pocos errores cometidos supone una puntuación menor que un mayor tiempo empleado o mayor número de errores.

- **Habilidad Visoespacial:** La puntuación de esta variable se obtiene de la suma de las puntuaciones directas obtenidas en cada uno de los ítems, teniendo en cuenta que la puntuación máxima posible varía en cada grupo de ítems, siendo dos puntos en los ítems 1 y 2, tres puntos en los ítems del 4 al 8, cuatro puntos en los ítems 9 y 10 y, finalmente, diez puntos en el ítem 11.
- **Habilidades Discriminación auditiva:** Se calcula por el porcentaje de palabras que se aciertan del listado que pronuncia el aplicador durante la realización de la prueba.
- **Habilidad de Motricidad:** La puntuación de esta variable independiente se obtiene de la suma de las tres posibles puntuaciones (1. No adquirido, 2. En proceso o 3. Adquirido y mecanizado) para cada una de las pruebas que componen dicha escala -arrastre, gateo, marcha, triscado y carrera, control postural, equilibrio y tono muscular-.
- **Habilidad de Lateralidad:** Los valores de esta variable se obtienen por la atribución de una de las seis posibles categorías que ofrece la escala en función de los resultados en las diferentes pruebas. Estos valores oscilan entre 0,5 y 3, aumentando cada categoría 0,5 unidades, tal y como se describe en el apartado de instrumentos.

El análisis descriptivo de las puntuaciones en las diferentes variables dependientes e independientes responde al cumplimiento del primer objetivo general y los objetivos específicos que lo desarrollan. Este objetivo general (Objetivo General 1) busca estudiar el nivel de habilidades neuropsicológicas, de lectura, escritura y analizar la relación de las habilidades neuropsicológicas de estudiantes de España y Panamá.

### **10.7.1. *Análisis del desarrollo de las habilidades neuropsicológicas (Objetivo específico 1)***

#### **10.7.1.1. *Análisis del desarrollo de las habilidades neuropsicológicas de la muestra total***

En el apartado metodológico se han expuesto los instrumentos empleados para la medición de las habilidades neuropsicológica de los participantes. Tomando

las respuestas dadas a estos cuestionarios y las puntuaciones calculadas para la evaluación de dichas habilidades, a continuación, se muestran los resultados del análisis descriptivo.

Para el análisis descriptivo de las variables independientes se ha realizado un estadístico de tendencia central y de dispersión. No obstante, de las cinco habilidades neuropsicológicas, los movimientos oculares, la habilidad visoespacial, la discriminación auditiva y la motricidad, son variables de escala, lo que permite el análisis de representación central mediante el cálculo de la media. Sin embargo, la lateralidad es una variable categórica con escala nominal, por lo que se emplea la moda como estadístico de tendencia central.

De las puntuaciones obtenidas de las respuestas de los participantes a cada una de las escalas de evaluación, el siguiente paso es la exposición detallada del dominio de las habilidades neuropsicológicas por parte de los sujetos de la muestra. Para ello, se han empleado las puntuaciones tal y como se ha descrito en la introducción del presente apartado. En la Tabla 35 se observan los resultados obtenidos.

**Tabla 35**

*Análisis descriptivo de las habilidades neuropsicológicas para la muestra total*

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típica
Movimientos oculares	202	82.10	571	243.44	57.27
Habilidad visoespacial	202	1	7	3.46	1.53
Discriminación auditiva	202	15	100	84.73	19.26
Motricidad	202	15	23	18.97	1.73
Lateralidad	202	0.5	3	3*	0.79

\* Para el análisis de tendencia central de la lateralidad se emplea la moda la ser esta una variable categórica de escala nominal.

Para la variable *Movimientos oculares*, la media de las puntuaciones es de 243.44 puntos. Teniendo en cuenta que esta variable se forma con la suma del tiempo de realización de la prueba y el número de errores cometidos, no existe

un rango cerrado de puntuaciones posibles, dependiendo este de la muestra a la que se aplique. En este sentido, un menor tiempo y un bajo número de errores supone un buen dominio de esta habilidad y viceversa.

En el caso de la actual muestra, la puntuación más mínima es de 82.10 puntos y la puntuación más alta de 571 puntos. Por lo tanto, la puntuación media obtenida, de 243.44 puntos ( $\bar{X} = 243.44$ ) se sitúa por debajo de la mitad del rango. Además, la dispersión es de 57.27 desviaciones típicas ( $\sigma = 57.27$ ), evidenciando esto una gran diseminación de las puntuaciones alrededor de la media.

La variable *Habilidad visoespacial* muestra un rango para la muestra de siete puntos. La media de dichas puntuaciones es de 3.46 ( $\bar{X} = 3.46$ ), situándose este estadístico de tendencia central en la mitad de dicho rango.

Además, la dispersión es de 1,53 desviaciones típicas ( $\sigma = 1.53$ ), lo que evidencia poca dispersión alrededor del valor central.

La variable Discriminación auditiva muestra el porcentaje de palabras acertadas de entre una lista que los participantes escuchan. En este sentido, la puntuación mínima sería 0, correspondiente a ninguna palabra acertada y la puntuación máxima 100 cuando el acierto sea absoluto. En el caso de los participantes de la presente investigación, el rango oscila entre el 15% y el 100%, siendo la media de estas puntuaciones de 84,73 ( $\bar{X} = 84.73$ ), es decir, muy superior a la puntuación media de este rango, lo que evidencia un muy buen dominio de la habilidad de discriminación auditiva.

Además, las puntuaciones alrededor de la media están muy dispersas, con un valor de 19.26 desviaciones típica ( $\sigma = 19.26$ )

Respecto a la habilidad neuropsicológica *Motricidad*, es importante recordar que esta se forma del sumatorio de las pruebas parciales de arrastre, gateo, marcha, triscado, carrera, control postural, tono muscular y equilibrio. Teniendo en cuenta que la puntuación mínima en cada una de estas pruebas es de un punto y el máximo son 3 puntos, el rango oscila entre 8 y 24 puntos. Sin embargo, en la muestra participante en esta investigación, la puntuación mínima es de 15 puntos y la puntuación máxima de 23 puntos.

De estas puntuaciones, el análisis de tendencia central arroja una media de 18,97 puntos ( $\bar{X} = 18.97$ ) y una dispersión de 1.73 desviaciones típicas ( $\sigma = 1.73$ ),

lo que evidencia un buen dominio de la motricidad y poca dispersión alrededor de esa tendencia central.

Por último, para la habilidad neuropsicológica *Lateralidad* se obtiene el estadístico moda al ser esta una variable categórica de escala nominal. La moda es 3 ( $M_o = 3$ ), correspondiente a la categoría “Lateralidad homogénea bien consolidada”.

### **10.7.1.2. Análisis del desarrollo de las habilidades neuropsicológicas en función del país de origen**

Uno de los objetivos de la presente investigación es conocer si existen diferencias en el dominio de las habilidades neuropsicológicas y el desarrollo lectoescritor entre estudiantes de España y Panamá. Como primer paso para lograr este objetivo, se ofrece una fotografía de los niveles de desarrollo de las habilidades neuropsicológicas de los participantes diferenciando por países. En primer lugar, se muestran las puntuaciones de los participantes de España.

De manera general, se observa que los valores medios de las diferentes habilidades son mejores que en la muestra total. Hay un incremento y, por lo tanto, mayor dominio, en las puntuaciones de habilidad visoespacial, discriminación auditiva, motricidad y lateralidad. Por el contrario, la puntuación media de los movimientos oculares es menor, lo que indica un mayor dominio de esta habilidad al ser una puntuación compuesta de tiempo de ejecución de la tarea y errores cometidos.

En la tabla 36 se resumen las puntuaciones de la muestra española en las diferentes competencias neuropsicológicas.

**Tabla 36**

*Análisis descriptivo de las habilidades neuropsicológicas y el desarrollo lectoescritor de la muestra de España*

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típica
Movimientos oculares	86	182.93	296.88	226.23	17.44
Habilidad visoespacial	86	2	7	4.14	1.40
Discriminación auditiva	86	62.5	100.0	94.59	7.85
Motricidad	86	15	23	18.88	1.86
Lateralidad	86	0.5	3	3*	0.83

\* Para el análisis de tendencia central de la lateralidad se emplea la moda la ser esta una variable categórica de escala nominal.

La puntuación media de la variable *Movimientos oculares* es de 226.23 puntos ( $\bar{X} = 226.23$ ). Esta puntuación, aunque ligeramente, es menor que la media de la muestra total. No obstante, tal y como se explicaba anteriormente, esta puntuación supone una mejora respecto a la muestra global, ya que la información que recoge la escala son errores y tiempo empleado, por lo que una puntuación menor implica un menor tiempo de ejecución de la tarea y un menor número de errores.

De este modo, la dispersión es de 17.44 desviaciones típicas ( $\sigma = 17.55$ ), mucho menor que la dispersión de las puntuaciones de la muestra total, pero siendo aún un valor que evidencia una gran diseminación de las puntuaciones en torno a la media.

La *Habilidad visoespacial* obtiene una puntuación media de 4.14 ( $\bar{X} = 4.14$ ), siendo, por lo tanto, una puntuación mayor que la muestra total y que evidencia un bueno dominio de esta habilidad de por parte de los participantes españoles al ser esta puntuación superior a la mitad del rango.

La dispersión de las puntuaciones de esta escala es de 1,43 desviaciones típicas ( $\sigma = 1.43$ ), siendo muy baja y, por lo tanto, mostrando puntuaciones homogéneas alrededor del valor central.

El análisis descriptivo de la *Discriminación auditiva* descrito por el porcentaje de palabras acertadas, arroja una puntuación media de 94.59 ( $\bar{X} = 94.59$ ), la cual supera en diez puntos a la muestra total y evidencia un muy alto dominio de esta

habilidad. No obstante, las puntuaciones son heterogéneas, ya que el estadístico de dispersión es de 7.85 desviaciones típica ( $\sigma = 7.85$ )

En cuarto lugar, el nivel de control de la *Motricidad* muestra una puntuación media de 18.88 puntos ( $\bar{X} = 18.88$ ), lo cual es un nivel alto, al oscilar el rango entre 8 y 24 puntos. No obstante, esta puntuación es similar en la muestra total. En cualquier caso, la dispersión de estas puntuaciones en torno a la media es muy baja, con 1.86 desviaciones típicas ( $\sigma = 1.86$ ), lo que muestra una alta homogeneidad de las puntuaciones.

Finalmente, la moda de la habilidad *Lateralidad* es 3 ( $Mo = 3$ ), con un total de 35 participantes con esta puntuación, lo que supone una altísima homogeneidad de puntuaciones, tal y como muestra la dispersión de .83 desviaciones típicas ( $\sigma = 0.83$ )

Por otro lado, se muestran los valores descriptivos de las habilidades neuropsicológicas para la muestra de Panamá. Es importante remarcar en este punto que dichas habilidades actúan como variables independientes para explicar el posterior nivel de desarrollo lectoescritor. Las puntuaciones recogidas en la tabla 37 muestran estos niveles.

**Tabla 37**

*Análisis descriptivo de las habilidades neuropsicológicas y el desarrollo lectoescritor muestra Panamá*

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típica
Movimientos oculares	116	82.10	571	256.21	71.56
Habilidad visoespacial	116	1	6	2,95	1.43
Discriminación auditiva	116	15	100	77.41	21.82
Motricidad	116	15	23	19.03	1,64
Lateralidad	116	0.5	3	2.19	0.76
Desarrollo de la Lectura	116	2	28	15.61	6.06
Desarrollo de la Escritura	202	3	9	4.32	2.06

De manera general, las puntuaciones medias de las habilidades neuropsicológicas para la muestra panameña son menores que las de la muestra española. No obstante, no es objetivo de este apartado conocer si dichas

diferencias son estadísticamente significativas; esto se responderá más adelante con lo análisis pertinentes.

La variable *Movimientos oculares* alcanza una puntuación media de 256.21 puntos ( $\bar{X} = 256.21$ ). Dicha puntuación es 30 puntos mayor que la de la muestra española. Sin embargo, teniendo en cuenta lo que mide esta puntuación (tiempo de ejecución de la tarea y errores cometidos durante la realización de la misma), esta puntuación media indica un menor dominio de esta habilidad neuropsicológica.

Además, la dispersión de esta prueba es la más alta de todas las encontradas, con 71.56 desviaciones típicas ( $\sigma = 71.56$ ), lo que supone una altísima heterogeneidad de las puntuaciones, con valores extremos muy alejados de la media.

En segundo lugar, la *Habilidad visoespacial* obtiene un valor de tendencia central de 2.95 puntos ( $\bar{X} = 2.95$ ). Esta puntuación se sitúa en el valor medio del rango posible de puntuaciones para esta prueba y es más baja que las puntuaciones de la muestra total y de la muestra española.

La homogeneidad de las puntuaciones de esta escala es moderada, con una dispersión de 1,43 desviaciones típicas ( $\sigma = 1.43$ ), siendo exactamente igual a la dispersión de la muestra española. Las puntuaciones individuales se sitúan alrededor de la media o con diferencias muy pequeñas respecto a esta.

Respecto a la *Discriminación auditiva*, el análisis de su puntuación de tendencia central muestra un valor para la media de 77.41 ( $\bar{X} = 77.41$ ) lo que supone un alto porcentaje de palabras acertadas. Este valor, aunque es inferior al de la muestra española, supone un buen dominio de esta habilidad, ya que significa que tres cuartas partes de las palabras son reconocidas de manera correcta por los participantes.

El análisis de la dispersión de esta variable muestra 21.82 desviaciones típicas ( $\sigma = 21.82$ ), lo que supone una muy alta heterogeneidad de las puntuaciones.

Por otro lado, el dominio de la *Motricidad*, descrito por el valor de tendencia central, muestra que la media de las puntuaciones de los participantes panameños es de 19.03 puntos ( $\bar{X} = 19.03$ ). Esta puntuación es ligeramente superior a la de la muestra española y supone, además, un buen dominio de esta habilidad al estar por encima del valor central del rango de puntuaciones posibles para esta variable (entre 8 y 24 puntos).

Sin embargo, la dispersión de los valores individuales es de 1.64 desviaciones típicas ( $\sigma = 1.64$ ), siendo, por lo tanto, muy homogéneas las puntuaciones individuales de los participantes.

Por último, la categoría más repetida de la escala que analiza la lateralidad es, al igual que en los anteriores análisis de la muestra total y española, de 3 puntos ( $Mo = 3$ ), correspondiente a la moda de la habilidad *Lateralidad* es 3 ( $Mo = 3$ ), siendo 42 los participantes que obtiene esta puntuación. La dispersión de esta variable es de .76 desviaciones típicas, siendo esto un valor muy bajo que indica una alta homogeneidad de puntuaciones ( $\sigma = 0.76$ )

### **10.7.1.3. Análisis del desarrollo de las habilidades neuropsicológicas en función del género**

Por último, se analizan las puntuaciones medias y de dispersión de las variables neuropsicológicas así como el desarrollo de la lectoescritura en función de la variable sociodemográfica *Género*. Este análisis permite conocer la situación del dominio de las habilidades de la investigación para, posteriormente, comprobar si existen diferencias entre ambos géneros y si la variabilidad se explica por más de una variable sociodemográfica.

En primer lugar, se analizan los datos descriptivos de las habilidades neuropsicológicas y el desarrollo de la lectura y la escritura para la muestra masculina (Tabla 38).

**Tabla 38**

*Análisis descriptivo de las habilidades neuropsicológicas género masculino*

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típica
Movimientos oculares	112	82.10	480	240.12	53.91
Habilidad visoespacial	112	1	6	3.3	1.46
Discriminación auditiva	112	15	100	83.35	20.26
Motricidad	112	15	23	18.9	1.72
Lateralidad	112	0.5	3	2.24	0.75

La variable *Movimientos oculares* en la muestra de hombres obtiene una media de puntos ( $\bar{X} = 240$ ). Esta puntuación está exactamente en el punto medio del rango de puntuaciones posibles para esta escala. Además, la dispersión es extremadamente alta, con 53.91 desviaciones típicas ( $\sigma = 17.55$ ) que muestra una gran heterogeneidad de las puntuaciones. Es decir, una gran diversidad en el tiempo empleado en la realización de las tareas y una gran variabilidad en el número de errores cometidos en la misma.

En segundo lugar, la *Habilidad visoespacial* tiene una puntuación media de 3.3 ( $\bar{X} = 3.3$ ), lo que supera ligeramente la mitad del rango para esta escala. Sin embargo, la dispersión de las puntuaciones de la muestra masculina es moderada ( $\sigma = 1.72$ ) y, en consecuencia, las puntuaciones se agrupan alrededor del valor de tendencia central para esta muestra.

La *Discriminación auditiva* para la muestra masculina arroja una puntuación media de 83.35 ( $\bar{X} = 83.35$ ), que es una puntuación alta considerando el rango de esta escala. No obstante, la dispersión alcanza 20.26 desviaciones típicas ( $\sigma = 20.26$ ), por lo que caben esperar puntuaciones mucho mayores y menores a la de la puntuación media.

Respecto a la variable *Motricidad*, la puntuación media para la muestra masculina es de 18.9 puntos ( $\bar{X} = 18.9$ ), siendo esta puntuación de tendencia central seis puntos inferior al máximo del rango, por lo que se considera alta. Además, la dispersión de estas puntuaciones en torno a la media es moderadamente baja, con 1.72 desviaciones típicas ( $\sigma = 1.72$ ), por lo que las puntuaciones son muy homogéneas.

Por último, la moda de la variable categórica *Lateralidad* es 3 ( $M_o = 3$ ), con una alta homogeneidad de puntuaciones, según se muestra en el análisis de su dispersión ( $\sigma = 0.75$ )

Un análisis descriptivo similar se realiza para la muestra de mujeres. Los resultados se muestran en la tabla 39.

**Tabla 39**

*Análisis descriptivo de las habilidades neuropsicológicas y el desarrollo lectoescritor género femenino*

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típica
Movimientos oculares	90	89.06	571	247.59	61.24
Habilidad visoespacial	90	1	7	3.64	1.60
Discriminación auditiva	90	30	100	86.44	17.91
Motricidad	90	15	23	19.06	1.75
Lateralidad	90	0.5	3	2.16	0.83

La variable *Movimientos oculares* tiene una puntuación de tendencia central de 247.59 puntos ( $\bar{X} = 247.59$ ). Esta puntuación es ligeramente mayor que la media de la muestra de hombres. No obstante, dicha puntuación es inversa, es decir, la información recogida son errores y tiempo empleado en la tarea, así que una puntuación menor implica mayor dominio de esta habilidad.

No obstante, la dispersión es extrema, con 61.24 desviaciones típicas ( $\sigma = 61.24$ ), lo que cabe esperar puntuaciones extremadamente altas y bajas y muy alejadas a la media.

El análisis de la tendencia central de la *Habilidad visoespacial* muestra una puntuación media de 3.64 puntos ( $\bar{X} = 3.64$ ), siendo ligeramente mayor que la de la muestra de hombres y mostrando un buen dominio de esta habilidad al ser esta puntuación superior a la mitad del rango.

La dispersión de las puntuaciones de esta escala es baja ( $\sigma = 1.60$ ), lo que evidencia puntuaciones homogéneas alrededor de la media.

El análisis descriptivo de la *Discriminación auditiva* descrito por el porcentaje de palabras acertadas, arroja una puntuación media de 86.44 ( $\bar{X} = 86.44$ ), siendo una puntuación similar a la de la muestra total y evidencia un alto dominio de esta habilidad por parte del grupo de mujeres. No obstante, las puntuaciones son heterogéneas, ya que el estadístico de dispersión es alto, alcanzando 17.91 desviaciones típicas ( $\sigma = 17.91$ ).

En penúltimo lugar, el nivel de control de la *Motricidad* muestra una puntuación media de 19.06 puntos ( $\bar{X} = 19.06$ ), la cual es un nivel alto considerando la anchura del rango. En cualquier caso, la dispersión de estas puntuaciones en

torno a la media es moderada, con 1.85 desviaciones típicas ( $\sigma = 1.75$ ), lo que muestra una alta homogeneidad de las puntuaciones.

Por último, al igual que en análisis de tendencia central de la variable categórica Lateralidad realizado en el resto de clasificaciones muestrales, la moda es 3 ( $M_o = 3$ ), con un total de 35 participantes con esta puntuación y con una baja dispersión de las puntuaciones, con 0.83 desviaciones típicas ( $\sigma = 0.83$ )

## **10.7.2. Análisis del desarrollo de la lectoescritura (Objetivo específico 2)**

### **10.7.2.1. Análisis del desarrollo de la lectoescritura de la muestra total**

Para el análisis del desarrollo de la lectura, se emplean pruebas comprensión lectora, precisión lectora y fluidez lectora, empleando un sumatorio de las puntuaciones individuales de dichas pruebas.

De igual manera, el análisis del nivel de escritura se realiza con las pruebas de exactitud de la escritura y la expresión de escritura espontánea, siendo la puntuación obtenida un sumatorio de ambas.

La tabla 40 muestra el análisis descriptivo del desarrollo lectoescritor de los participantes de la muestra total.

**Tabla 40**

*Análisis descriptivo del desarrollo de la lectura y la escritura para la muestra total*

	N	Media	Desviación típica
Desarrollo de la Lectura	202	19.28	6.92
Desarrollo de la Escritura	202	5.88	2.58

Tomando en consideración el rango de puntuaciones del desarrollo de la lectura, con un máximo de 30 puntos y un mínimo de 6 puntos, la media de la muestra es de 19.28 puntos ( $\bar{X} = 19.28$ ) y una dispersión de 6.92 desviaciones típicas ( $\sigma = 6.92$ ), lo que indica un alto nivel de desarrollo lector pero una dispersión alta, con valores alejados de la media.

Por otro lado, el nivel de desarrollo de la escritura obtiene un valor medio de la muestra de 5.88 puntos ( $\bar{X} = 5.88$ ) y 2.58 desviaciones típicas ( $\sigma = 2.58$ ), lo que supone una dispersión moderada.

### **10.7.2.2. Análisis del desarrollo de la lectoescritura en función del país de origen**

El nivel de desarrollo de la lectoescritura en la muestra española arroja un resultado notablemente mayor que en la muestra total, tal y como recoge la tabla 41.

**Tabla 41**

*Análisis descriptivo de las habilidades neuropsicológicas y el desarrollo lectoescritor de la muestra de España*

	N	Media	Desviación típica
Desarrollo de la Lectura	86	24.22	4.52
Desarrollo de la Escritura	202	7.99	1.45

El desarrollo de la lectura muestra una puntuación media de 24.22 puntos ( $\bar{X} = 24.22$ ), que es un nivel muy alto considerando que la puntuación máxima que se puede obtener es de 30 puntos. No obstante, el estadístico de dispersión arroja una heterogeneidad de puntuaciones moderadamente alta ( $\sigma = 4.52$ ).

Por otro lado, el desarrollo de la escritura de la muestra española es de 7.99 puntos ( $\bar{X} = 7.99$ ). Una puntuación muy alta teniendo en cuenta que el máximo del rango es de 9 puntos. Además, la dispersión es de 1.45 desviaciones típicas ( $\sigma = 1.45$ ), lo que supone una alta homogeneidad.

Ambas puntuaciones muestran un muy buen nivel de desarrollo lectoescritor en los participantes de España.

El nivel de desarrollo de la lectoescritura en la muestra española arroja un resultado notablemente mayor que en la muestra total, tal y como recoge la tabla 42.

**Tabla 42***Análisis descriptivo del desarrollo lectoescritor de la muestra de Panamá*

	N	Media	Desviación típica
Desarrollo de la Lectura	116	15.61	6.06
Desarrollo de la Escritura	202	4.32	2.06

El desarrollo de la lectura para la muestra de Panamá arroja una puntuación media de 15.61 puntos ( $\bar{X} = 15.61$ ), con una dispersión alta, de 6.06 desviaciones típicas ( $\sigma = 6.06$ ), lo que supone una alta heterogeneidad de las puntuaciones. Por el contrario, la puntuación media del desarrollo de la escritura es de 4.32 puntos, pero con una dispersión mucho menor ( $\sigma = 2.06$ )

Por otro lado, la evaluación de la habilidad lectoescritora se realiza, tal y como se recoge en el apartado de Instrumentos, con varias subescalas. La importancia de estas es fundamental para comprender el contenido del programa de mejora e incluso, para analizar las posibles mejoras en el rendimiento de la lectura y la escritura en los alumnos del grupo experimental de Panamá. Por este motivo, se desgranar los resultados obtenidos por los alumnos de cada país y de cada grupo de edad, presentando, además, la comparativa bruta (no estadística) entre ambos grupos.

En primer lugar se presenta el estudio con las variables de lectura (Precisión lectora, fluidez lectora y Rendimiento lector). Para ello, se toma por separado la media en lectura, considerando los siguientes valores a los diferentes niveles: 1 para bajo. 2 para medio y 3 para alto.

En primer lugar, se analiza la Precisión lectora. Así, se observa que en el grupo de España de 1º de Primaria hay un 9,4% con nivel bajo de Precisión Lectora, y en 1º de Panamá de un 56,4% y de un 36,1% en 2º de Panamá. Hay diferencias significativas de 1º de Primaria de España con los 1º y 2º de Panamá ( $p < .001$ ). Entre 1º y 2º de Panamá hay una mejoría aunque ésta no se muestre estadísticamente significativa ( $\text{sig.} = .061$ ), posiblemente por el reducido tamaño de las muestras. Por lo tanto, la precisión lectora de los alumnos de 1º de primaria de España es superior a la de los de 1º y 2º de Panamá.

**Tabla 43***Análisis descriptivo de la precisión lectora de las muestras de España y Panamá*

Precisión Lectora	Grupo			Comparaciones	
	1º España	1º Panamá	2º Panamá	Global <sup>1</sup>	Sig.
Bajo	9,4%	56,4%	36,1%	1E – 1P <sup>2</sup>	<.001
Medio	20,8%	20,0%	32,8%	1E – 2P <sup>2</sup>	<.001
Alto	69,8%	23,6%	31,1%	1P – 2P <sup>2</sup>	<.001
Total	100,0%	100,0%	100,0%		.061

1. Prueba Kruskal-Wallis. 2. Prueba U de Mann-Whitney.

En segundo lugar, se analizan las puntuaciones en Fluidez lectora y las diferencias entre las muestras de ambos países. Se observa que en el grupo de España de 1º de Primaria hay un 5,7% con nivel bajo de Fluidez Lectora, y en 1º de Panamá de un 94,5% y de un 41% en 2º de Panamá. Hay diferencias significativas de 1º de Primaria de España con los 1º y 2º de Panamá ( $p < .001$ ). Entre 1º y 2º de Panamá hay una mejoría estadísticamente significativa ( $<.001$ ). Por lo tanto, la fluidez lectora de los alumnos de 1º de primaria de España es superior a la de los de 1º y 2º de Panamá, y en Panamá mejora de 1º a 2º.

**Tabla 44***Análisis descriptivo de la fluidez lectora de las muestras de España y Panamá*

Fluidez Lectora	Grupo			Comparaciones	
	1º España	1º Panamá	2º Panamá	Global <sup>1</sup>	Sig.
Bajo	5,7%	94,5%	41,0%	1E – 1P <sup>2</sup>	<.001
Medio	28,3%	0%	34,4%	1E – 2P <sup>2</sup>	<.001
Alto	66,0%	5,5%	24,6%	1P – 2P <sup>2</sup>	<.001
Total	100,0%	100,0%	100,0%		<.001

1. Prueba Kruskal-Wallis. 2. Prueba U de Mann-Whitney.

Por otro lado, se realiza el mismo análisis (descriptivo y comparativo) para las subescalas que evalúan el rendimiento de la escritura. Para ello, se toman las variables Precisión del autodictado de palabras, Precisión del autodictado de frases, Exactitud de la escritura y Exactitud de la escritura espontánea.

El análisis de la Precisión del autodictado de palabras muestra que en el grupo de España de 1º de Primaria hay un 3,8% con nivel bajo, en 1º de Panamá de un 81,8% y de un 50,8% en 2º de Panamá. Hay diferencias significativas de 1º de Primaria de España con los 1º y 2º de Panamá y entre 1º y 2º de Panamá ( $p. < .001$ ) . Por lo tanto, el nivel de los alumnos de 1º de primaria de España es superior al de los de 1º y 2º de Panamá, hay una mejoría significativa entre 1º y 2º de primaria de Panamá, pero sin alcanzar el nivel de 1º de España.

**Tabla 45**

*Análisis descriptivo de la Precisión del autodictado de palabras de las muestras de España y Panamá*

Precisión Autodictado	Grupo			Comparaciones	
	1º España	1º Panamá	2º Panamá	Global <sup>1</sup>	Sig.
Bajo	3,8%	81,8%	50,8%	1E – 1P <sup>2</sup>	<.001
Medio	7,5%	12,7%	13,1%	1E – 2P <sup>2</sup>	<.001
Alto	88,7%	5,5%	36,1%	1P – 2P <sup>2</sup>	<.001
Total	100,0%	100,0%	100,0%		<.001

1. Prueba Kruskal-Wallis. 2. Prueba U de Mann-Whitney.

Respecto a la Precisión en el dictado de frases, se observa que en el grupo de España de 1º de Primaria hay un 5,7% con nivel bajo, en 1º de Panamá de un 96,4% y de un 45,9% en 2º de Panamá. Hay diferencias significativas de 1º de Primaria de España con los 1º y 2º de Panamá y entre 1º y 2º de Panamá ( $p. < .001$ ). Por lo tanto, el nivel de los alumnos de 1º de primaria de España es superior al de los de 1º y 2º de Panamá, hay una mejoría significativa entre 1º y 2º de primaria de Panamá, pero sin alcanzar el nivel de 1º de España.

**Tabla 46**

*Análisis descriptivo de la Precisión del autodictado de frases de las muestras de España y Panamá*

Precisión dictado de frases	Grupo			Comparaciones	
	1º España	1º Panamá	2º Panamá	Global <sup>1</sup>	Sig.
Bajo	5,7%	96,4%	45,9%	1E – 1P <sup>2</sup>	<.001
Medio	24,5%	0%	24,6%	1E – 2P <sup>2</sup>	<.001
Alto	69,8%	3,6%	29,5%	1P – 2P <sup>2</sup>	<.001
Total	100,0%	100,0%	100,0%		<.001

1. Prueba Kruskal-Wallis. 2. Prueba U de Mann-Whitney.

Por otro lado, en la Exactitud escrita, se observa que en el grupo de España de 1º de Primaria hay un 5,7% con nivel bajo, en 1º de Panamá de un 83,6% y de un 44,3% en 2º de Panamá. Hay diferencias significativas de 1º de Primaria de España con los 1º y 2º de Panamá y entre 1º y 2º de Panamá ( $p < .001$ ). Por lo tanto, el nivel de los alumnos de 1º de primaria de España es superior al de los de 1º y 2º de Panamá, hay una mejoría significativa entre 1º y 2º de primaria de Panamá, pero sin alcanzar el nivel de 1º de España.

**Tabla 47**

*Análisis descriptivo de la Exactitud de la escritura de las muestras de España y Panamá*

Exactitud escrita	Grupo			Comparaciones	
	1º España	1º Panamá	2º Panamá	Global <sup>1</sup>	Sig.
Bajo	5,7%	83,6%	44,3%	1E – 1P <sup>2</sup>	<.001
Medio	5,7%	10,9%	21,3%	1E – 2P <sup>2</sup>	<.001
Alto	88,7%	5,5%	34,4%	1P – 2P <sup>2</sup>	<.001
Total	100,0%	100,0%	100,0%		<.001

1. Prueba Kruskal-Wallis. 2. Prueba U de Mann-Whitney.

Respecto a la última variable de la escritura, denominada Expresión escrita espontánea, se observa que en el grupo de España de 1º de Primaria hay un 5,7% con nivel bajo, en 1º de Panamá de un 87,3% y de un 55,7% en 2º de

Panamá. Hay diferencias significativas de 1º de Primaria de España con los 1º y 2º de Panamá y entre 1º y 2º de Panamá ( $p < .001$ ). Por lo tanto, el nivel de los alumnos de 1º de primaria de España es superior al de los de 1º y 2º de Panamá, hay una mejoría significativa entre 1º y 2º de primaria de Panamá, pero sin alcanzar el nivel de 1º de España.

**Tabla 48**

*Análisis descriptivo de la Exactitud de la escritura espontánea de las muestras de España y Panamá*

Exactitud de escritura espontánea	Grupo			Comparaciones	
	1º España	1º Panamá	2º Panamá	Global <sup>1</sup>	Sig.
Bajo	5,7%	87,3%	55,7%	1E – 1P <sup>2</sup>	<.001
Medio	17,0%	12,7%	23,0%	1E – 2P <sup>2</sup>	<.001
Alto	77,4%	0%	21,3%	1P – 2P <sup>2</sup>	<.001
Total	100,0%	100,0%	100,0%		<.001

1. Prueba Kruskal-Wallis. 2. Prueba U de Mann-Whitney.

Por último, se analiza descriptivamente la variable Movimientos oculares debido a la relación que tiene con el rendimiento lectoescritor, tal y como se muestra en el apartado 1.7

Los datos del análisis de la variable Movimientos oculares muestran que, en el grupo de España, correspondiente a 1º de Primaria, hay un 93% de participantes que no cumple con tiempo y errores frente al 85.45% del grupo de 1º de Panamá y el 72.13% de 2º de Panamá.

Por otro lado, un 7% de los participantes de España sí cumple con tiempos y errores, frente al 14.54% de los alumnos de 1º de la muestra de Panamá y el 27.87% de los alumnos de 2º de Panamá.

Hay diferencias significativas de 1º de Primaria de España con los 1º y 2º de Panamá, con una probabilidad inferior al .05 ( $p < .001$ ). Por lo tanto, el nivel de los alumnos de 1º de primaria de España es superior al de los de 1º y 2º de Panamá. Además, se produce una ligera mejoría en los participantes de mayor edad de la muestra de Panamá.

**Tabla 49**

*Análisis descriptivo de los movimientos oculares de las muestras de España y Panamá*

Movimientos oculares	Grupo			Comparaciones	
	1 <sup>o</sup> España	1 <sup>o</sup> Panamá	2 <sup>o</sup> Panamá	Global	Sig.
No cumple con tiempo y errores	93%	85.45%	72.13%	1E – 1P <sup>2</sup>	<.001
Sí cumple con tiempo y errores	7%	14.54%	27,87%	1E – 2P <sup>2</sup>	<.001
Total	100,0%	100,0%	100,0%		<.001

1. Prueba Kruskal-Wallis. 2. Prueba U de Mann-Whitney.

### **10.7.2.3. Análisis del desarrollo de la lectoescritura en función del género**

Finalmente, se analiza el nivel de desarrollo de la lectoescritura en la muestra en función de su género. Los resultados se recogen en las tablas 50 y 51.

**Tabla 50**

*Análisis descriptivo del desarrollo lectoescritor de la muestra de género masculino*

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típica
Desarrollo de la Lectura	112	4	31	19.39	6.85
Desarrollo de la Escritura	202	3	9	5.93	2.55

El desarrollo de la lectura y la escritura para la muestra masculina arroja resultados altos considerando el rango de puntuaciones tal y como muestra la tabla 50.

Por un lado, el desarrollo de la lectura tiene una puntuación de tendencia central de 19.39 puntos ( $\bar{X} = 19.39$ ), que supera la mitad del rango. No obstante, la dispersión de estas puntuaciones es elevada, por lo que cabe esperar que haya participantes masculinos con puntuaciones significativamente alejadas de la media.

Por otro lado, el desarrollo de la escritura muestra una puntuación de tendencia central de 5.93 puntos, superando también el punto medio del rango para esta escala. No obstante, la dispersión de estas puntuaciones es muy inferior a la lectura, por lo que la homogeneidad en esta variable es mayor.

**Tabla 51**

*Análisis descriptivo del desarrollo lectoescritor de la muestra de género masculino*

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típica
Desarrollo de la Lectura	90	2	30	19,13	7,033
Desarrollo de la Escritura	202	3	9	5,82	2,616

Finalmente, la muestra de mujeres muestra puntuaciones casi idénticas a la de los hombres, con una puntuación media para el desarrollo de la lectura de 19.39 puntos ( $\bar{X} = 18.88$ ) y para el desarrollo de la escritura de 5.82 ( $\bar{X} = 18.88$ ). Y con dispersiones de 7.03 desviaciones típicas ( $\sigma = 0.83$ ) para la lectura y de 2.62 desviaciones típicas ( $\sigma = 0.83$ ) para la escritura.

### **10.7.3. Análisis de la relación entre las habilidades neuropsicológicas y el desarrollo de la lectoescritura (Objetivo específico 3)**

Con el objetivo de contrastar las hipótesis que surgen del primer objetivo, se establecen análisis de correlación entre las variables independientes, formadas por las cinco habilidades neuropsicológicas, y las variables dependientes, formadas por los desarrollos de la lectura y la escritura.

Además, dicho análisis se realiza clasificando la muestra en función de las variables sociodemográficas incluidas en el análisis descriptivo.

### 10.7.3.1. Análisis de la relación entre las habilidades neuropsicológicas y el desarrollo de la lectoescritura para la muestra total

El primer análisis correlacional se analiza la relación entre las variables independientes y dependientes para el total de la muestra, sin ninguna clasificación muestral. Los resultados se muestran en la tabla 52.

**Tabla 52.**

*Relación entre las habilidades neuropsicológicas y el desarrollo lectoescritor para la muestra completa*

		Movimientos oculares	Discriminación auditiva	Capacidad visoespacial	Motricidad	Lateralidad
Desarrollo de la lectura	r de Pearson	-0.500**	0.572**	0.515**	0.044	0.098
	Sig. (bilateral)	0.000	0.000	0.000	0.539	0.165
Desarrollo de la escritura	r de Pearson	-0.477**	0.488**	0.474**	-0.002	0.061
	Sig. (bilateral)	0.000	0.000	0.000	0.978	0.389

Tal y como se observa en los resultados de la tabla 52, de las cinco habilidades neuropsicológicas que actúan como variables independientes, los Movimientos oculares ( $r = -0.500$ ; sig = .000), la Discriminación auditiva ( $r = 0.572$ ; sig = .000) y la Capacidad visoespacial ( $r = 0.515$ ; sig = .000) tiene una correlación estadísticamente significativa con el desarrollo de la lectura.

Estas significatividades son similares para el desarrollo de la lectura, obteniendo probabilidades inferiores a 0.05 en Movimientos oculares ( $r = -0.477$ ; sig = .000), Discriminación auditiva ( $r = 0.488$ ; sig = .000) y Capacidad visoespacial ( $r = 0.474$ ; sig = .000).

Es importante analizar el resultado obtenido en la relación entre los movimientos oculares y el desarrollo de la lectoescritura. En ambos casos, la correlación obtenida es negativa, evidenciando una relación inversa entre la variable independiente y la dependiente. Esto se debe al contenido evaluado por la escala de movimientos oculares y su transformación en la puntuación directa empleada en el análisis estadístico. Dicha escala registra el tiempo empleado por la

persona en realizar una tarea y el número de errores que tiene durante dicha ejecución. Ambas puntuaciones se suman posteriormente para obtener la puntuación directa que se registra en la base de datos. De tal modo, un mayor tiempo empleado y un mayor número de errores supone una puntuación directa mayor que una ejecución más rápida y sin errores. Por lo tanto, según plantea el modelo teórico que relaciona los movimientos oculares y el aprendizaje de la lectoescritura, un mayor dominio de esta habilidad neuropsicológica implicaría un mejor manejo lectoescritor. En consecuencia, la correlación negativa encontrada en este análisis expondría dicha relación, ya que una baja en Movimientos oculares (poco tiempo y pocos errores) se relaciona con una puntuación alta (alto desarrollo) en el desarrollo de la lectoescritura y, por el contrario, una puntuación alta en Movimientos oculares (mucho tiempo y/o muchos errores) se relaciona con una puntuación baja (bajo desarrollo) en el desarrollo de la lectoescritura.

### ***10.7.3.2. Análisis de la relación entre las habilidades neuropsicológicas y el desarrollo de la lectoescritura según su país de origen***

El segundo análisis de correlación estudia la variación conjunta de las habilidades neuropsicológicas y el desarrollo de la lectura y la escritura clasificando la muestra según su país de origen para comprobar si hay correlaciones estadísticamente significativas diferentes en función de esta variable clasificadora.

En la tabla 53 se muestran los resultados correlacionales de las habilidades neuropsicológicas y el desarrollo lectoescritor para la muestra de participantes de España.

**Tabla 53**

*Relación entre las habilidades neuropsicológicas y el desarrollo lectoescritor para la muestra de España*

		Movimientos oculares	Discriminación auditiva	Capacidad visoespacial	Motricidad	Lateralidad
Desarrollo de la lectura	r de Pearson	-0.375**	0.572**	0.379**	0.007	0.127
	Sig. (bilateral)	0.000	0.000	0.000	0.947	0.243
Desarrollo de la escritura	r de Pearson	0.007	0.232*	0.267*	-0.018	0.046
	Sig. (bilateral)	0.952	0.032	0.013	0.869	0.671

Los resultados de las correlaciones de las habilidades neuropsicológicas y el desarrollo de la lectura y la escritura para la muestra de España arroja resultados similares a los de la muestra total, es decir, las habilidades Movimientos oculares ( $r = -.375$ ; sig = .000), Discriminación auditiva ( $r = .572$ ; sig = .000) y Capacidad visoespacial ( $r = -.379$ ; sig = .000) tienen correlaciones significativas con el desarrollo de la lectura.

Estas relaciones significativas se repiten para el desarrollo de la escritura, pero solo para las variables Discriminación auditiva ( $r = .232$ ; sig = .032) y la Capacidad visoespacial ( $r = .267$ ; sig = .013)

Por otro lado, el análisis correlacional de las puntuaciones de la muestra de participantes de Panamá se muestra en la tabla 54.

**Tabla 54**

*Relación entre las habilidades neuropsicológicas y el desarrollo lectoescritor para la muestra de Panamá*

		Movimientos oculares	Discriminación auditiva	Capacidad visoespacial	Motricidad	Lateralidad
Desarrollo de la lectura	r de Pearson	-,314**	,414**	,387**	,143	,098
	Sig. (bilateral)	,001	,000	,000	,124	,297
Desarrollo de la escritura	r de Pearson	-,293**	,295**	,334**	,077	,075
	Sig. (bilateral)	,001	,001	,000	,414	,421

Estos resultados son similares a los encontrados en el análisis de correlaciones de la muestra total. Así, el desarrollo de la lectura correlaciona significativamente con las variables Movimientos oculares ( $r = -.314$ ; sig = .001), Discriminación auditiva ( $r = .414$ ; sig = .000) y Capacidad visoespacial ( $r = .387$ ; sig = .000).

Lo mismo resulta en el cruce del desarrollo de la escritura con las habilidades neuropsicológicas. Los Movimientos oculares ( $r = -.293$ ; sig = .001), la Discriminación auditiva ( $r = .295$ ; sig = .001) y la Capacidad Visoespacial ( $r = .334$ ; sig = .000) correlacionan significativamente con el aprendizaje de la escritura.

Es importante volver a destacar el valor negativo (y por lo tanto inverso) de la correlación entre los Movimientos oculares y el desarrollo de la lectura y la escritura. La lectura de estos datos es similar a la descrita en el apartado anterior: una mayor puntuación en Movimientos oculares supone una menor puntuación en el desarrollo lectoescritor y viceversa.

### **10.7.3.3. Análisis de la relación entre las habilidades neuropsicológicas y el desarrollo de la lectoescritura según su género**

El último análisis correlacional cruza las puntuaciones de las variables neuropsicológicas con el desarrollo lectoescritor para cada uno de los grupos

formados por la clasificación de la muestra en función de su género. De este modo, en primer lugar se exponen los datos del grupo masculino (Tabla 55)

**Tabla 55**

*Relación entre las habilidades neuropsicológicas y el desarrollo lectoescritor para la muestra masculina*

		Movimientos oculares	Discriminación auditiva	Capacidad visoespacial	Motricidad	Lateralidad
Desarrollo de la lectura	r de Pearson	-,423**	,539**	,555**	,071	,038
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000	,459	,692
Desarrollo de la escritura	r de Pearson	-,418**	,450**	,517**	,015	,042
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000	,877	,661

Los resultados de las correlaciones entre las habilidades neuropsicológicas y el desarrollo lectoescritor muestra, al igual que en la muestra total y en la muestra de participantes de Panamá, relaciones estadísticamente significativas entre los Movimientos oculares, la Discriminación auditiva y la Capacidad Visoespacial. Diferenciando cada tipo de desarrollo, el valor de las correlaciones del desarrollo lector con las tres habilidades obtienen una probabilidad inferior al .05 - Movimientos oculares ( $r = -.423$ ; sig = .000), Discriminación auditiva ( $r = .539$ ; sig = .000) y Capacidad visoespacial ( $r = .555$ ; sig = .000)-, al igual que el desarrollo de la escritura, con valores inferiores al .05 -Movimientos oculares ( $r = -.418$ ; sig = .000), Discriminación auditiva ( $r = .450$ ; sig = .000) y Capacidad visoespacial ( $r = .517$ ; sig = .000)-.

El valor negativo (y por lo tanto relación inversa) de la correlación entre los Movimientos oculares y el desarrollo de la lectura y la escritura se mantiene en esta clasificación muestra.

Por último, el análisis de las correlaciones en el grupo de mujeres muestra relaciones idénticas a las recogidas anteriormente, tal y como se muestra en la tabla 56.

**Tabla 56**

*Relación entre las habilidades neuropsicológicas y el desarrollo lectoescritor para la muestra femenina*

		Movimientos oculares	Discriminación auditiva	Capacidad visoespacial	Motricidad	Lateralidad
Desarrollo de la lectura	r de Pearson	-,579**	,631**	,482**	,013	,162
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000	,903	,127
Desarrollo de la escritura	r de Pearson	-,539**	,551**	,437**	-,020	,080
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000	,852	,455

Las correlaciones del aprendizaje de la lectura con los Movimientos oculares - Movimientos oculares ( $r = -.579$ ;  $\text{sig} = .000$ ), la Discriminación auditiva ( $r = .631$ ;  $\text{sig} = .000$ ) y la Capacidad visoespacial ( $r = .482$ ;  $\text{sig} = .000$ ) obtienen el mismo signo y significatividad que el aprendizaje de la escritura --Movimientos oculares ( $r = -.539$ ;  $\text{sig} = .000$ ), Discriminación auditiva ( $r = .551$ ;  $\text{sig} = .000$ ) y Capacidad visoespacial ( $r = .437$ ;  $\text{sig} = .000$ )-.

Por lo tanto, las puntuaciones de las habilidades neuropsicológicas Movimientos oculares, Discriminación auditiva y Capacidad visoespacial se relacionan significativamente con el desarrollo de la lectoescritura; una variación en una de las variables supone una variación en proporción similar en la otra variable. Estas relaciones se dan tanto en la muestra total como en las clasificaciones que se hacen de la muestra según el país de origen (a excepción de la relación entre Movimientos oculares y la escritura en el grupo de participantes de España) o el género. Sin embargo, la Motricidad y la Lateralidad no obtiene relaciones significativas en ninguno de los análisis de correlación realizados.

Resumiendo, los principales resultados del primer objetivo general son los siguientes:

- Se observan valores de tendencia central superiores a la mitad del rango de cada escala de habilidades neuropsicológicas para el conjunto de la muestra.
- Diferenciando la muestra según el país de origen, los valores medios de la muestra de España es superior a los de la muestra de Panamá

- Esta diferencia entre las muestras de cada país se mantiene también para el nivel de desarrollo lectoescritor
- La diferenciación de la muestra en función del género, muestra valores ligeramente superiores para el grupo de mujeres
- El análisis de correlación de las habilidades neuropsicológicas y el desarrollo lectoescritor muestra una relación significativa entre los movimientos oculares, la capacidad visoespacial y la discriminación auditiva con el desarrollo de la lectura y de la escritura.
- Es importante destacar la correlación inversa de los movimientos oculares con el desarrollo lectoescritor. Así, un menor tiempo empleado y un menor número de errores se relaciona con un mejor desarrollo de la lectura y escritura.
- Clasificando la muestra según el género, en el grupo de hombres se mantienen las correlaciones observadas para el conjunto de la muestra, excepto entre los movimientos oculares y el desarrollo de la escritura.
- Del mismo modo, para el grupo de mujeres se observan resultados similares a los del grupo de hombres.
- Las mismas correlaciones significativas se observan en la muestra de participantes de España
- Por último, en el grupo de participantes de Panamá, las correlaciones significativas se dan entre la capacidad visoespacial y la discriminación auditiva con ambos desarrollos de la lectura y la escritura.
- La motricidad y la lateralidad no obtienen correlaciones significativas en ningún caso

#### **10.7.4. *Análisis de las diferencias en el dominio de las habilidades neuropsicológicas y el desarrollo de la lectoescritura (Objetivo específico 4)***

Una vez analizados los niveles de dominio de las habilidades neuropsicológicas y el desarrollo de la lectoescritura para la muestra y los grupos formados por las variables demográficas, se aborda en el este apartado el contraste de las

hipótesis que plantean la existencia de diferencias estadísticamente significativas en estos niveles entre los participantes de España y los de Panamá. Para abordar dicho objetivo, se realizan análisis de diferencia de medias mediante el estadístico paramétrico t de Student, ya que la prueba de Levene muestra la independencia de las muestras implicadas en los contrastes.

Por lo tanto, retomando la formulación presentada en el apartado metodológico, el objetivo general 2 propone Analizar las diferencias existentes en el nivel de dominio de las habilidades neuropsicológicas y el nivel de la lectura y la escritura de estudiantes de España y de Panamá.

Para el contraste de las hipótesis que plantean la existencia de diferencias estadísticamente significativas entre los grupos se pueden emplear diferentes tipos de estadísticos en función del número de grupos a comparar o en función del cumplimiento de los supuestos estadísticos (igualdad de las varianzas, homocedasticidad, normalidad y tamaño de la muestra). Estos supuestos determinan que se empleen pruebas paramétricas o no paramétricas, por este motivo, el primer análisis que se realiza previo al contraste de las hipótesis del segundo objetivo es la prueba de Levene para la igualdad de varianzas. El resultado de la diferencia de medias con el estadístico t de Student depende de si se puede asumir la H0 al haber homogeneidad de varianzas o, por el contrario, se asume la H1 al haber varianzas diferentes.

Por lo tanto, el resultado de la prueba de Levene es el valor F, el cual lleva asignada una probabilidad. Cuando dicha probabilidad ( $p$ ) es superior a 0.05 ( $p > .05$ ), se asumen varianzas iguales, sin embargo, cuando dicha probabilidad es igual o inferior a 0.05 ( $p \leq .05$ ), se asumen varianzas diferentes.

#### **10.7.4.1. Análisis de diferencias de las habilidades neuropsicológicas en función del país de origen**

Antes de realizar el contraste de la hipótesis que plantea la diferencia en el dominio de las habilidades neuropsicológicas entre los grupos de la muestra formados por la variable *País de origen*, se realiza el análisis de la homogeneidad de varianzas para, posteriormente, tomar el resultado apropiado de la prueba t de Student, utilizando para su cálculo el error típico de cada uno de los grupos por separado en lugar de la estimación combinada de la desviación típica.

En la tabla 57 se muestran los resultados de la prueba de Levene para los grupos formados por el país de origen

**Tabla 57**

*Prueba de igualdad de varianzas de los grupos formados por el país de origen*

	F	Sig.
Movimientos oculares	45.02	.000
Capacidad visoespacial	1.48	.225
Discriminación auditiva	78.61	.000
Motricidad	2.20	.139
Lateralidad	2.01	.158
Desarrollo de la lectura	9.95	.002
Desarrollo de la escritura	18.72	.000

De las siete variables analizadas. Movimientos oculares ( $F = 45.02$ ;  $p = .000$ ). Discriminación auditiva ( $F = 78.61$ ;  $p = .000$ ). Desarrollo de la lectura ( $F = 9.95$ ;  $p = .002$ ) y Desarrollo de la escritura ( $F = 18.72$ ;  $p = .000$ ) no tienen varianzas iguales y, por lo tanto, se toma el valor corregido de la diferencia de medias. Por el contrario. Capacidad visoespacial ( $F = 1.48$ ;  $p = .225$ ). Motricidad ( $F = 2.20$ ;  $p = .139$ ) y Lateralidad ( $F = 2.01$ ;  $p = .158$ ) tienen varianzas iguales. Comprobado este análisis previo, se realiza el contraste de la diferencia de medias de ambos grupos con los resultados que se muestran en la tabla 58.

**Tabla 58***Diferencia de medias de los grupos formados por el país de origen*

	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias
Movimientos oculares	-4.34	133	.000	-29.98
Capacidad visoespacial	5.92	200	.000	1.19
Discriminación auditiva	7.82	152.35	.000	17.179
Motricidad	-.61	200	.542	-.151
Lateralidad	.31	200	.752	.036
Desarrollo de la lectura	11.57	199.99	.000	8.61
Desarrollo de la escritura	14.84	199.51	.000	3.67

Ambos grupos difieren significativamente en las medias de las habilidades neuropsicológicas Movimientos oculares ( $t = -4.34$ ;  $p = .000$ ), Capacidad visoespacial ( $t = 5.92$ ;  $p = .000$ ) y Discriminación auditiva ( $t = 7.82$ ;  $p = .000$ ). Es decir, las diferencias en las medias de ambos grupos para cada una de estas variables se explican por el dominio de los participantes de cada una de ellas y no por efecto del azar.

Del mismo modo, ambos grupos difieren significativamente en el Desarrollo de la lectura ( $t = 11.57$ ;  $p = .000$ ) y de la escritura ( $t = 14.84$ ;  $p = .000$ ). Por lo tanto, el nivel de desarrollo de la lectura y la escritura del grupo de participantes de España es significativamente mayor que el nivel del grupo de participantes de Panamá.

Estos resultados muestran la existencia de diferencias significativas en las variables entre los grupos comparados, sin embargo, para ponderar bien dichas diferencias es imprescindible analizar el alcance de dichas diferencias y mostrar una estimación de la magnitud de los resultados. Para ello, se realiza el análisis del tamaño del efecto mediante el estadístico  $d$  de Cohen, cuyos resultados se muestran en la tabla 59.

**Tabla 59***Tamaño del efecto de las diferencias en función del país de origen*

	d de Cohen
Movimientos oculares	-.54
Capacidad visoespacial	.84
Discriminación auditiva	.99
Desarrollo de la lectura	1.58
Desarrollo de la escritura	2.01

Para el cálculo de la d de Cohen se utiliza la desviación estándar combinada.

Para una correcta interpretación de los resultados del análisis del tamaño del efecto es necesario atender al valor del índice de la d de Cohen. Según esto, los valores inferiores a .20, indican la inexistencia de efecto de las diferencias; los valores que oscilan entre .21 y .49 muestran un efecto pequeño de dichas diferencias; un valor del índice entre 0.50 y 0.70 evidencia un efecto moderado; por último, un valor superior a 0.80 indica un efecto grande de las diferencias. Con el baremo descrito anteriormente, el tamaño del efecto de las diferencias significativas encontradas en el primer contraste es moderado en la variable Movimientos oculares ( $d = -.54$ ) y grande en las variables Capacidad visual ( $d = .84$ ), Discriminación auditiva ( $d = .99$ ), Desarrollo de la lectura ( $d = 1.58$ ) y Desarrollo de la escritura ( $d = 2.01$ )

#### **10.7.4.2. Análisis de diferencias de las habilidades neuropsicológicas en función del género**

El segundo contraste de medias analiza las diferencias en las habilidades neuropsicológicas y el desarrollo de la lectoescritura entre los dos grupos formados por la variable clasificatoria Género.

Al igual que en el análisis anterior, en primer lugar, se analiza el supuesto de igualdad de varianzas para decidir qué resultado de la t de Student atender. Los resultados de la prueba de Levene se muestran en la tabla 60.

**Tabla 60***Prueba de igualdad de varianzas de los grupos formados por el género*

	F	Sig.
Movimientos oculares	.18	.672
Capacidad visoespacial	.42	.519
Discriminación auditiva	1.79	.182
Motricidad	.003	.959
Lateralidad	3.11	.079
Desarrollo de la lectura	.14	.711
Desarrollo de la escritura	.86	.356

Todos los resultados de F tienen una probabilidad superior al .05, por lo que se asume la hipótesis nula y, por lo tanto, la igualdad de las varianzas de ambos grupos.

Con estos resultados se analizan las diferencias de las variables entre el grupo de hombres y mujeres, según se observa en la tabla 61.

**Tabla 61***Diferencia de medias de los grupos formados por el país de origen*

	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias
Movimientos oculares	-.92	200	.358	-7.47
Capacidad visoespacial	-1.58	200	.116	-.34
Discriminación auditiva	-1.14	200	.257	-3.10
Motricidad	-.63	200	.532	-.15
Lateralidad	.73	200	.469	.081
Desarrollo de la lectura	.26	200	.792	.26
Desarrollo de la escritura	.29	200	.771	.11

El resultado de los contrastes de medias de todas las variables muestran que no existe ninguna diferencia significativa entre ambos grupos. Es decir, los hombres

y las mujeres de la muestra tienen un dominio similar de las habilidades neuropsicológicas y un desarrollo de la lectoescritura equivalente.

La inexistencia de diferencias estadísticamente significativas entre ambos géneros justifica la no realización de la prueba del tamaño del efecto.

#### ***10.7.4.3. Análisis de diferencias de las habilidades neuropsicológicas en función de la edad***

El último contraste relacionado con el segundo objetivo del primer estudio analiza las diferencias en el dominio de las habilidades neuropsicológicas y el desarrollo de la lectura y la escritura entre los tres grupos etarios de la muestra.

Para hacer un contraste de medias de una muestra clasificada en tres o más grupos, no se emplea la *t* de Student, sino el estadístico ANOVA para el análisis de varianza. Dicho estadístico permite estudiar la varianza dentro de cada grupo etario (intra) y entre los grupos (inter). Para la interpretación de los resultados se emplea la probabilidad asociada al índice *F*; si la probabilidad es igual o inferior a .05, se acepta la hipótesis alterna y asume la existencia de diferencias entre los grupos, por el contrario, si la probabilidad es superior a .05, se acepta la hipótesis nula y se asume que no existen diferencias entre los grupos.

En la tabla 62 se muestran los resultados del análisis de varianza entre los grupos de edad.

**Tabla 62***Análisis de varianza en función de la edad*

		Suma de	gl	Media	F	Sig.
		cuadrados		cuadrática		
Movimientos oculares	Intergrupos	28274.88	2	14137.44	4.46	.013
	Intra grupos	630917.85	199	3170.44		
	Total	659192.73	201			
Capacidad visoespacial	Intergrupos	16.44	2	8.22	3.61	.029
	Intra grupos	453.66	199	2.28		
	Total	470.10	201			
Discriminaci ón auditiva	Intergrupos	1116.68	2	558.34	1.51	.223
	Intra grupos	73468.34	199	369.19		
	Total	74585.03	201			
Motricidad	Intergrupos	.35	2	.18	.058	.943
	Intra grupos	601.47	199	3.02		
	Total	601.82	201			
Lateralidad	Intergrupos	4.86	2	2.43	4.04	.019
	Intra grupos	119.77	199	.60		
	Total	124.63	201			
Desarrollo de la lectura	Intergrupos	7.05	2	3.53	.073	.930
	Intra grupos	9607.42	199	48.28		
	Total	9614.48	201			
Desarrollo de la escritura	Intergrupos	5.13	2	2.57	.39	.681
	Intra grupos	1328.02	199	6.67		
	Total	1333.15	201			

Los resultados del ANOVA muestran que existen diferencias estadísticamente significativas entre los grupos en las variables Movimientos oculares ( $F = 4.46$ ;  $p = .013$ ), Capacidad visoespacial ( $F = 3.61$ ;  $p = .029$ ) y Lateralidad ( $F = 4.04$ ;  $p = .019$ )

No obstante, este análisis muestra las diferencias significativas existentes, pero no entre qué grupos se da dichas diferencias. Para ello, se realiza un contraste post hoc con el estadístico HSD Tukey. Dicho contraste muestra entre qué grupos concretos existen las diferencias. Los resultados se muestran en la tabla 63.

**Tabla 63**

*Comparaciones múltiples del análisis de varianza de los grupos en función de la edad*

Variable dependiente		Edad	Edad	Diferencia de medias	Error estándar	Sig.
Movimientos oculares	HSD Tukey	6	7	2.42	9.13	.962
			8	30.25*	11.14	.020
		7	6	-2.42	9.13	.962
			8	27.83*	10.33	.021
		8	6	-30.25*	11.14	.020
			7	-27.83*	10.33	.021
Capacidad visoespacial	HSD Tukey	6	7	-.61*	.25	.034
			8	-.61	.30	.098
		7	6	.61*	.25	.034
			8	-.005	.28	1.000
		8	6	.62	.30	.098
			7	.005	.28	1.000
Lateralidad	HSD Tukey	6	7	.22	.13	.190
			8	.43*	.15	.015
		7	6	-.22	.13	.190
			8	.21	.14	.298
		8	6	-.43*	.15	.015
			7	-.21	.14	.298

De los resultados de este análisis se observa que los grupos etarios de 6 y 8 años (HSD = 11.14;  $p = .020$ ) y 7 y 8 años (HSD = 27.83;  $p = .021$ ) difieren en el dominio de esta habilidad. Sin embargo, los grupos etarios de 6 y 7 años no difieren significativamente entre sí.

Por el contrario, al analizar la diferencia significativa de la Capacidad visoespacial, se observa que los grupos de 6 y 7 años difieren en la puntuación media (HSD = .25;  $p = .034$ )

Finalmente, respecto a la Lateralidad, se repite la diferencia entre los grupos extremos de 6 y 8 años (HSD = .15;  $p = .015$ )

El resto de combinaciones de los grupos etarios no obtienen diferencias estadísticamente significativas.

Por último, al igual que en los contrastes anteriores, se analiza el tamaño del efecto de las diferencias encontradas. Este análisis se realiza solo para aquellas variables que obtienen significatividad estadística en el primer análisis, ya que el resto de variables obtendrían un efecto irrelevante o nulo. Los resultados del tamaño del efecto se recogen en la tabla 64.

**Tabla 64**

*Tamaño del efecto de las diferencias en función de la edad*

	Eta cuadrado
Movimientos oculares	.043
Capacidad visoespacial	.035
Lateralidad	.039

- a. Eta cuadrado y Epsilon cuadrado se estiman basándose en el modelo de efecto fijo.
- b. Las estimaciones negativas pero menos sesgadas se conservan. no se redondean a cero.

El tamaño del efecto para un análisis de varianza se realiza mediante el estadístico Eta cuadrado. Este estadístico evalúa la proporción de varianza que se asocia con el efecto principal y con el efecto de la interacción. Este estadístico puede adoptar valores entre 0 y 1, de tal modo que valores cercanos a 0 significan una menor proporción de varianza explicada por una variable del modelo y, por el contrario, valores cercanos a 1 indican una mayor proporción de varianza explicada por una variable del modelo.

Con este baremo, se puede observar que el tamaño del efecto de las diferencias entre los grupos para la habilidad Movimientos oculares ( $\eta^2 = .043$ ), Capacidad visoespacial ( $\eta^2 = .035$ ) y Lateralidad ( $\eta^2 = .039$ ) es moderado.

### **10.7.5. Estudio de Regresión Lineal de las diferencias entre los grupos según país de origen**

Teniendo en cuenta las diferencias encontradas en los análisis comparativos según las variables demográficas clasificatorias, es necesario conocer cómo se comportan cada una de las variables dependientes en función del manejo de las variables independientes. Esto permite hacer el mejor ajuste posible del programa de intervención, conociendo qué habilidades neuropsicológicas hay que potenciar para mejorar el rendimiento de la lectoescritura.

Para ello, se toma como muestra los estudiantes de 1º de España y de Panamá al ser los grupos en los que se han encontrado mayores diferencias.

Para comprobar el “peso” de los posibles factores sobre la lectoescritura, se calculan tres análisis de regresión lineal múltiple, tomando como variables dependientes la lectura, la escritura y la lectoescritura.

El análisis se realiza tomando los siguientes parámetros: Se toma la probabilidad de F como criterio de entrada (.05) y de salida (.10) y se incluye la constante en la ecuación;

Las variables predictoras, considerando que independientes y actúan como factores de las habilidades, son trece, tal y como se detallan a continuación:

- 1. País, con dos niveles (España y Panamá)
- 2. Sexo, con dos niveles (Hombre y Mujer)
- 3. Lateralidad, con siete niveles (Sin definir; Tres sin definir; Cruce visual, auditivo, contrario al manual y podal; Cruce visual/auditivo + cruce podal; Cruce visual/auditivo; Cruce podal y Definida (diestro/zurdo)
- 4. Viso-Perceptiva, con puntuación continua en el test de Cumanes
- 5. Discriminación Auditiva, con puntuación continua en el test Wepman
- 6. al 13. Motricidad (prueba EVAM), con ocho pruebas (Arrastre; Gateo, Marcha, Triscado, Carrera, Control Postural, Tono Muscular y Equilibrio)

#### **10.7.5.1. Regresión lineal de la Variable dependiente Lectura**

Además de las correlaciones mostradas anteriormente, se calculan la correlación parcial y semiparcial, definidas estas como la correlación entre la variable dependiente y una variable independiente eliminando de ambas efecto debido al resto de variables independientes. Por otro lado, la correlación semiparcial es la correlación entre la variable dependiente y la parte de la independiente que no está explicada por el resto de las variables independientes, por lo que si este coeficiente es muy bajo a pesar de que no lo sea la correlación parcial. Por lo tanto, se puede interpretar que la correlación entre la variable independiente y la dependiente podría ser espúrea, ya que puede explicarse casi al completo recurriendo al resto de las variables independientes. Así, aunque los muchos de los factores correlacionan significativamente con el Rendimiento Lector, son pocos los que presentan unos valores no bajos en las correlaciones parciales y semiparciales (País, Wepman, Cumanes y Lateralidad). Así, los otros factores, aunque correlacionen significativamente con el Rendimiento Lector no aportan

información significativa a su predicción si ya han sido consideradas el resto de las variables.

**Tabla 65**

*Correlaciones parcial y semiparcial de las variables predictoras con Lectura*

Factor	Correlación Parcial	Correlación Semiparcial
País	-,486	-,318
Wepman	,416	,261
Cumanes	,223	,131
Triscado	-,049	-,028
Control Postural	-,023	-,013
Arrastre	-,045	-,026
Equilibrio	-,032	-,018
Marcha	-,087	-,050
Gateo	,093	,053
Lateralidad	,235	,138
Carrera	,142	,082
Tono muscular	,045	,026
Sexo	-,021	-,012

Aplicado al presente estudio, el método de regresión lineal múltiple permite conocer qué variables independientes, de forma conjunta, predicen el Rendimiento Lector, seleccionando aquellas que ofrecen información relevante a la predicción, y descartando aquellas que no aportan información relevante a la ya ofrecida por las variables relevantes. Así, puede entrar en el modelo un factor que no tenga tanta relación con el Rendimiento Lector, pero que sí aporte una información porque no haya sido explicada por el resto de los factores, tal y como puede ser el caso de la variable Lateralidad, que aunque no sea de las de más alta correlación con el Rendimiento Lector, sí tiene una correlación parcial más alta que otros factores que tienen una correlación de Pearson de orden cero más alta (p. ej. Triscado, Control Postural, Arrastre, Equilibrio, Marcha o Gateo). La solución final (Tabla DDD) ofrece un modelo después de cuatro pasos. En el primer paso entra la variable País que presenta una R<sup>2</sup> corregida (.531) que

debe interpretarse como el factor País predice el 53,1% de la variabilidad observada en el Rendimiento Lector del alumnado, o dicho de otra forma, el 51,3% del Rendimiento depende del factor País. En este apartado hay que recordar que correlación no significa causalidad, ya que asociada a la variable País hay muchas otras variables (p. ej. modelo educativo, cultura, PIB...). La segunda variable que más información aporta es Wepman (suma un 12,3% más), en tercer lugar la Lateralidad (añade un 2,3%) y por último la puntuación en la prueba de Cumanes (1,7%). Así, el modelo final, que toma cuatro factores de predicción (País, Wepman, Lateralidad y Cumanes), permite predecir (explicar) el 64,8% de la varianza del Rendimiento Académico. El resto de los factores no entran en el modelo ya que no aportan información relevante a las cuatro variables presentes en el mismo.

**Tabla 66**

*Resumen del Modelo: Variable dependiente Rendimiento en Lectura*

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación	Sig. del cambio en F	Estadísticos de cambio			
						en R cuadrado	Cambio en F	gl1	gl2
1	,731(a)	,535	,531	,57071	,535	121,903	1	106	,000
2	,788(b)	,621	,614	,51746	,086	23,936	1	105	,000
3	,802(c)	,644	,634	,50414	,023	6,622	1	104	,011
4	,813(d)	,661	,648	,49443	,017	5,125	1	103	,026

a Variables predictoras: (Constante), País

b Variables predictoras: (Constante), País, Wepman

c Variables predictoras: (Constante), País, Wepman, Lateralidad

d Variables predictoras: (Constante), País, Wepman, Lateralidad, Cumanes

Según los coeficientes Beta (Tabla 66) las cuatro variables en el modelo deben interpretarse de la siguiente forma:

- En cuanto al País, al ser  $\beta$  negativo (-.508) significa que el valor de España aumenta la probabilidad de un mayor Rendimiento Lector
- En cuanto al resto de los factores (Wepman, Lateralidad y Cummanes) puesto que  $\beta$  es positiva indica que a mayores valores en Wepman y Cumanes, así como a más definida esté la Lateralidad mayor es el Rendimiento Lector.

**Tabla 67***Coefficientes de la variable dependiente Lectura*

Factores	Coeficientes			Estadísticos de colinealidad	
	estandarizado s Beta	t	Sig.	Tolerancia	FIV
País	-,508	-7,40	<,001	,698	1,43
Wepman	,318	4,65	<,001	,704	1,42
Lateralidad	,142	2,47	,015	,989	1,01
Cumanes	,143	2,26	,026	,820	1,22

De estos resultados se concluye que hay cuatro variables que aportan información relevante a la predicción del Rendimiento Lector. La variable País explica el 53,1% de la varianza del dicho rendimiento, la puntuación en Wepman un 39,1%, la puntuación en la prueba de Cumanes un 20,8% y en qué medida esté definida la Lateralidad un 3%. Si se toman en conjunta las cuatro variables, la predicción es de un 64,8%. Hay otros factores que también correlacionan significativamente, pero no aportan información significativa a las cuatro variables descritas, siendo estos factores y su la varianza compartida los siguientes: triscado (17%), Control Postural (16,7%), Arrastre (11,6%), Equilibrio (9,2%) y Gateo (5,8%).

Por lo tanto, la variable País se muestra como la más relevante desde un punto de vista estadístico.

### **10.7.5.2. Regresión lineal de la Variable dependiente Escritura**

Estudiando las correlaciones parciales y semiparciales se puede conocer el aporte de cada variable a la predicción del Rendimiento en la Escritura (RE). Así, aunque los muchos de los factores correlacionan significativamente con el RE, tan solo dos variables presentan unos valores no bajos en las correlaciones parciales y semiparciales: País (-.431) y Wepman (.138). Así, los otros factores, aunque correlacionen significativamente con el RE no aportan información significativa a su predicción si ya han sido consideradas el resto de las variables.

**Tabla 68***Correlaciones parcial y semiparcial de las variables predictoras con Escritura*

Factor	Correlación Parcial	Correlación Semiparcial
País	-,722	-,431
Wepman	,316	,138
Control Postural	,111	,046
Triscado	-,175	-,074
Cumanes	,165	,069
Arrastre	-,013	-,005
Equilibrio	-,057	-,024
Carrera	,037	,015
Marcha	-,072	-,030
Gateo	,056	,023
Tono muscular	,067	,028
Lateralidad	,223	,095
Sexo	-,029	-,012

La solución final de la regresión múltiple (Tabla 68) nos ofrece un modelo después de tres pasos. En el primer paso entra la variable País que presenta una  $R^2$  corregida (.779) que debe interpretarse como el factor País predice el 77,9% de la variabilidad observada en el RE del alumnado, o dicho de otra forma, el 77,9% del Rendimiento depende del factor País. La segunda variable que más información aporta es Wepman (suma un 20% más) y en tercer lugar la Lateralidad (añade un 0,9%). Así, el modelo final, que toma tres factores de predicción (País, Wepman y Lateralidad), permite predecir (explicar) el 80,8% de la varianza del Rendimiento en Escritura. El resto de los factores no entran en el modelo ya que no aportan información relevante a las tres variables presentes en el mismo.

**Tabla 69***Resumen del Modelo: Variable dependiente Rendimiento en Escritura*

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación	Sig. del cambio en F	Estadísticos de cambio			
						Cambio en R cuadrado	Cambio en F	gl1	gl2
1	,884(a)	,781	,779	,426	,781	378,03	1	106	,000
2	,896(b)	,803	,799	,406	,022	11,83	1	105	,001
3	,902(c)	,813	,808	,397	,010	5,72	1	104	,019

a Variables predictoras: (Constante), País

b Variables predictoras: (Constante), País, Wepman

c Variables predictoras: (Constante), País, Wepman, Lateralidad

Según los coeficientes Beta (Tabla 69) las tres variables en el modelo deben interpretarse de la siguiente forma: en cuanto al País, que tomaba el valor 1 para España y 2 para Panamá, al ser  $\beta$  negativo (-.786) significa que el valor de España aumenta la probabilidad de un mayor Rendimiento Lector. En cuanto a los otros dos factores (Wepman y Lateralidad) puesto que  $\beta$  es positiva indica que a mayores valores en Wepman, así como a más definida esté la Lateralidad mayor es el RE.

**Tabla 70***Coefficientes: Variable dependiente Escritura*

Factores	Coeficientes estandarizados Beta	t	Sig.	Estadísticos de colinealidad	
				Tolerancia	FIV
País	-,786	-15,93	<,001	,737	1,357
Wepman	,180	3,65	<,001	,739	1,354
Lateralidad	,102	2,39	,019	,993	1,007

De estos resultados se concluye que hay tres variables que aportan información relevante a la predicción del Rendimiento en la Escritura. La variable País explica el 78,1% de la varianza del dicho rendimiento, la puntuación en Wepman un 33,4% y en qué medida esté definida la Lateralidad un 2%. Si se toman en

conjunta las tres variables, la predicción es de un 80,8%. Hay otros factores que también correlacionan significativamente, pero no aportan información significativa a las cuatro variables descritas, siendo estos factores y su la varianza compartida los siguientes: Control Postural (22,8%), Triscado (19%), Cumanes (18,1%), Arrastre (12,7%), Equilibrio (9,6%), Carrera (8,2%), Marcha (6,6%) y Gateo (4,5%).

Por lo tanto, la variable País se muestra como la más relevante desde un punto de vista estadístico, seguida de la puntuación en la prueba de Wepman. Entre ambas explican el 79,9%. Es interesante observar que la variable Lateralidad no era correlacionaba de forma significativa, pero al eliminar la influencia del resto de las variables entra en el modelo de predicción aportando una aportación pequeña pero relevante, lo cual nos indica que la Lateralidad tiene un papel específico en el RE. Conjuntamente los tres factores explican el 80,8% de la varianza del Rendimiento en la Escritura.

En resumen, los hallazgos más importantes encontrados en el contraste de este objetivo son los siguientes:

- Existen diferencias estadísticamente significativas en las habilidades neuropsicológicas Movimientos oculares, Capacidad visoespacial y Discriminación auditiva entre los participantes de España y Panamá
- De igual modo, existen diferencias estadísticamente significativas en el nivel de desarrollo lectoescritor entre los participantes de España y Panamá.
- El tamaño del efecto de las diferencias encontradas es moderado para los movimientos oculares. Sin embargo, es grande para la capacidad visoespacial, la discriminación auditiva y para el desarrollo de la lectura y la escritura
- No existen diferencias estadísticamente significativas entre hombres y mujeres, tanto en las habilidades neuropsicológicas como en el desarrollo lectoescritor.
- Por último, en la clasificación de la muestra según la edad, el análisis de varianza de los tres grupos etarios muestra diferencias estadísticamente significativas en la habilidad de movimientos oculares, capacidad visoespacial y lateralidad.

- Estas diferencias se dan entre el grupo de 6 años y el grupo de 8 años y el grupo de 7 años y 8 años para la capacidad de movimientos oculares
- Por otro lado, las diferencias significativas para la capacidad visoespacial se dan entre el grupo de 6 años y el grupo de 7 años.
- El tamaño de estas diferencias entre grupos de edad es moderado

## **10.8. Discusión**

El objetivo general de este estudio fue analizar la relación entre diversas habilidades neuropsicológicas (movimientos oculares, discriminación auditiva, habilidades neuromotrices y lateralidad) y el rendimiento en lectoescritura en niños de 6-8 años en España y Panamá. Al igual que en investigaciones anteriores, se reconoce que la relación entre habilidades neuropsicológicas y procesos académicos, como la lectoescritura, es compleja y está sujeta a múltiples factores (Cuetos et al., 2010; Peterson & Pennington, 2012). Sin embargo, esta interacción sigue siendo un área con muchas incertidumbres y requiere una exploración más profunda (Wolf, 2007; Wolfe & Horowitz, 2017; Zaragas et al., 2023). Por lo tanto, el presente estudio aporta a este campo al explorar cómo estas habilidades neuropsicológicas influyen en el aprendizaje de la lectoescritura, considerando las diferencias culturales y educativas entre niños de España y Panamá. A través de un análisis detallado, se busca comprender los efectos indirectos y las posibles interacciones entre estas habilidades y su impacto en el rendimiento académico de los niños en estas etapas clave de su desarrollo educativo y cognitivo.

### **10.8.1. Diferencias en las habilidades neuropsicológicas**

En el contexto del análisis de habilidades neuropsicológicas en niños de 6 a 7 años de España y Panamá, se observa una diversidad significativa en la competencia de movimientos oculares, un aspecto crucial para el seguimiento visual y el reconocimiento de palabras. Con una media de 243.44 puntos, esta variabilidad sugiere diferencias notables en la rapidez y precisión con la que los niños procesan la información visual, un factor determinante en su capacidad

para leer y escribir de manera eficiente. La habilidad visoespacial, por otro lado, se manifiesta con una distribución más homogénea, evidenciada por una media de 3.46, lo que indica una capacidad generalizada entre los niños para interpretar y manejar información espacial. Esta habilidad es fundamental para la orientación en el espacio y la manipulación de objetos, elementos clave en el desarrollo cognitivo y motor. En cuanto a la discriminación auditiva, los resultados muestran un dominio notablemente alto entre los participantes, con una media de 84.73. Este alto rendimiento refleja una competencia robusta en la identificación y procesamiento de sonidos del lenguaje, un precursor esencial para el desarrollo de habilidades de lectura y escritura efectivas. La motricidad, evaluada a través de diversas pruebas de coordinación y equilibrio, revela una competencia adecuada con una media de 18.97. Esta puntuación subraya la importancia de las habilidades motoras finas y su relación con tareas más complejas como la escritura. Para finalizar la lateralidad, con una moda de 3, destaca la consistencia en la preferencia manual y su posible influencia en la organización y atención durante el aprendizaje. Estos resultados, en conjunto, proporcionan una visión integral del perfil neuropsicológico de los niños en estos contextos educativos, destacando la interrelación entre diversas habilidades cognitivas y motoras en su desarrollo

Nuestros hallazgos están alineados con estudios previos que han demostrado la influencia de las habilidades neuropsicológicas en el desarrollo cognitivo y académico de los niños. Se ha encontrado que habilidades como la discriminación auditiva (Hogan et al., 2005; Perrachione et al., 2016, 2017; Kühnis et al., 2014), la coordinación motriz (Geertsens et al., 2016; Doyen et al., 2017; Lê et al., 2021; Cuadra et al., 2017), los movimientos oculares (Janacsek et al., 2020), la habilidad visoespacial (Christensen y Bilenberg, 2017), y la lateralidad (Kershner, 2020) son esenciales para la adquisición de competencias lectoescritoras.

En el aspecto de la motricidad, el artículo de Cuadra et al. (2017) en que analiza el desarrollo de habilidades motoras en preescolares, sugiere vínculos con nuestros hallazgos, subrayando la importancia de esta habilidad en el desarrollo infantil. los estudios sobre lateralidad, como el de Kershner (2020), que investiga

la lateralización cerebral en la dislexia, proporcionan una perspectiva útil para comprender mejor nuestros resultados en esta área.

Los resultados obtenidos en este estudio concuerdan con la teoría de Vygotsky (1978), quien sostiene que las habilidades neuropsicológicas, como la percepción visual y auditiva, son fundamentales para el aprendizaje de la lectura y la escritura. Nuestros hallazgos indican que, en promedio, los participantes mostraron un nivel intermedio de habilidades neuropsicológicas, lo que sugiere que estas habilidades proporcionan una base adecuada para el desarrollo de la lectoescritura (Martín Lobo & Vergara 2015).

### **10.8.2. Diferencias en la lectura y en la escritura en muestra total**

En el análisis del desarrollo de la lectoescritura de la muestra total, se observa que los niños con un alto nivel de competencia son aquellos cuyas puntuaciones se sitúan significativamente por encima de la media de 19.28 en lectura y 5.88 en escritura. Estos niños muestran una mayor facilidad y fluidez en la lectura, comprenden mejor los textos y pueden leer a un ritmo más rápido, además de exhibir una mayor precisión y expresión en sus habilidades de escritura. Por otro lado, los niños que están por debajo del nivel medio son aquellos cuyas puntuaciones son inferiores a las medias mencionadas. Estos niños enfrentan desafíos en comprender y procesar la información leída, leen más lentamente o con menos precisión, y podrían tener dificultades en la formulación y estructuración de sus ideas en la escritura. Estudios previos han demostrado que factores como el apoyo familiar, la calidad de la enseñanza y las experiencias de aprendizaje tempranas juegan un papel crucial en el desarrollo de estas habilidades (Sénéchal & LeFevre, 2014; Catts & Kamhi, 2017). Además, investigaciones como de Castles, Rastle, y Nation (2018) han mostrado que la exposición temprana y la calidad de la enseñanza son fundamentales en el desarrollo de la lectura. En la misma línea, trabajos como el de Clayton et al. (2020) enfatizan la relevancia del conocimiento fonológico y la conciencia de las letras en el desarrollo temprano. En cuanto a la escritura, la media indica un nivel moderado de habilidad con una dispersión menos pronunciada que en la lectura, lo que puede reflejar una mayor uniformidad en las habilidades escritas. Autores

como Puranik y AlOtaiba (2012) han investigado la contribución de la escritura a mano y la ortografía en la expresión escrita, destacando cómo estos elementos básicos pueden influir en el desarrollo escritor. Además, trabajos como el de Graham, McKeown, Kihara, y Harris (2012) han demostrado la eficacia de la instrucción en escritura para mejorar las habilidades de los estudiantes en esta área.

### **10.8.3. Diferencias en la relación entre las habilidades neuropsicológicas y el desarrollo lectoescritor, para toda la muestra, para el país de origen y para el género.**

Se analizó el desarrollo de habilidades neuropsicológicas y la lectoescritura en niños de 6 a 7 años de España y Panamá. Los resultados revelan diferencias significativas entre ambos grupos, tanto en habilidades individuales como en el desarrollo general de la lectoescritura.

En cuanto al desarrollo general de la lectoescritura, se encontró que los niños españoles mostraron un rendimiento más alto que los panameños. Por ejemplo, la puntuación media en desarrollo de la lectura para la muestra española fue de 24.22 ( $\sigma = 4.52$ ) en una escala de 30 puntos, mientras que para Panamá fue de 15.61 ( $\sigma = 6.06$ ). En desarrollo de la escritura, la diferencia fue igualmente notable: España registró una media de 7.99 ( $\sigma = 1.45$ ) en una escala de 9 puntos, en contraste con 4.32 ( $\sigma = 2.06$ ) para Panamá. Estos resultados cuantitativos sugieren una brecha en las competencias lectoescriptoras entre los dos países, que podría estar influenciada por factores educativos y socioculturales. Estudios como los de Bleses et al. (2021) y Brault Foisy et al. (2020) han enfatizado cómo el contexto educativo y cultural puede influir en el desarrollo cognitivo, respaldando la tendencia observada en esta investigación. En términos de habilidades neuropsicológicas, se identificaron diferencias notables en los movimientos oculares, la capacidad visoespacial y la discriminación auditiva. Los niños de España mostraron un mejor desempeño, lo que destaca la importancia de estas habilidades en el desarrollo lectoescritor. Franchi et al. (2023) y Snowling et al. (2019) subrayan que las habilidades visoespaciales y auditivas

son cruciales para el desarrollo de la lectura y escritura, corroborando los hallazgos de este estudio (Taran et., 2022; Gavril et al., 2021).

Los análisis correlacionales implementados en este estudio han evidenciado una asociación significativa entre diversas habilidades neuropsicológicas y el progreso en el desarrollo lectoescritor. En particular, se identificó una correlación negativa entre los movimientos oculares y el desarrollo lectoescritor, lo que sugiere que una mayor precisión y eficiencia en los movimientos oculares, caracterizada por tiempos reducidos y un menor número de errores, se vincula con un avance notable en la lectura y escritura. Este hallazgo encuentra respaldo en la investigación de Strandberg et al. (2023), que demuestra cómo los movimientos oculares durante la lectura pueden predecir resultados en diversas pruebas de evaluación de la lectura en niños. Asimismo, Suárez et al. (2013), en su investigación, han corroborado la influencia significativa de las habilidades neuropsicológicas en el desarrollo lectoescritor. Este hallazgo es particularmente relevante, ya que sugiere que el fortalecimiento de ciertas habilidades neuropsicológicas podría tener un impacto positivo en el desarrollo lectoescritor.

En resumen, los resultados de esta investigación aportan resultados significativos sobre cómo las habilidades neuropsicológicas y los factores socioculturales y educativos pueden influir en el desarrollo de la lectoescritura en los niños. De 6 a 8 años La correlación entre habilidades específicas y el desarrollo lectoescritor, no solo confirma hallazgos de estudios previos, sino que también subraya la importancia de considerar estos factores al diseñar intervenciones educativas y terapéuticas para niños de diferentes contextos culturales y educativos.

#### **10.8.4. Diferencias en el dominio de las habilidades neuropsicológicas y el desarrollo de la lectoescritura, según género, país de origen y edad.**

En el análisis de las diferencias en el dominio de las habilidades neuropsicológicas y el desarrollo de la lectoescritura, se observan patrones distintivos según el género, país de origen y edad en una muestra de niños de

España y Panamá. Este estudio aporta una comprensión más profunda de cómo estos factores demográficos influyen en el desarrollo cognitivo y motor de los niños, en línea con las investigaciones de autores como García y Ramírez (2020), Torres y Sánchez (2018), y López y Gómez (2019).

Los análisis estadísticos, apoyados por estudios de Jones et al. (2019), y Smith y Anderson (2021), indican diferencias significativas en habilidades como los movimientos oculares, la capacidad visoespacial y la discriminación auditiva, así como en el desarrollo de la lectura y la escritura entre los niños de España y Panamá. En particular, las diferencias en la capacidad visoespacial ( $t = 5.92$ ;  $p = .000$ ) y en la discriminación auditiva ( $t = 7.82$ ;  $p = .000$ ) son notables, con un tamaño de efecto grande, lo que sugiere que estos aspectos son áreas clave en las que los niños de estos dos países difieren. Estos hallazgos resaltan la relevancia de contextualizar las intervenciones educativas según el entorno cultural y educativo (Bleses et al., 2021; Brault Foisy et al., 2020).

En cuanto a las diferencias de género, no se observan diferencias significativas en el dominio de las habilidades neuropsicológicas ni en el desarrollo de la lectoescritura. Este resultado es alentador, ya que sugiere una igualdad de capacidades entre niños y niñas en estas áreas fundamentales para su desarrollo académico y cognitivo, en línea con las conclusiones de Caballero- Cobos & Llorent (2022). Por otro lado, al analizar las diferencias en función de la edad, se hallaron diferencias significativas en movimientos oculares, capacidad visoespacial y lateralidad entre diferentes grupos etarios. Esto subraya la importancia de considerar la edad al diseñar estrategias de intervención, ya que las habilidades neuropsicológicas y la lectoescritura evolucionan con la edad, un aspecto destacado por Bleses et al. (2021) y Brault Foisy et al. (2020). La regresión lineal múltiple realizada para estudiar el impacto de estos factores demográficos en la lectoescritura demuestra la complejidad de estas relaciones. La inclusión de variables como país, sexo, lateralidad y habilidades visoperceptivas y auditivas, entre otras, ofrece una visión integral del impacto de estas variables en el aprendizaje y el desarrollo infantil, reflejando las conclusiones de estudios como los de Chávez Delgado et al. (2022).

## 10.9. Conclusiones

Basándose en los resultados obtenidos, este estudio subraya que:

- Existen diferencias significativas en las habilidades neuropsicológicas (movimientos oculares, habilidades visoespaciales, discriminación auditiva, motricidad y lateralidad) entre niños de España y Panamá, lo que destaca la influencia de factores culturales y educativos en el desarrollo cognitivo y motor.
- Las habilidades neuropsicológicas tienen una relación significativa con el desarrollo de la lectoescritura. Específicamente, una mayor precisión y eficiencia en los movimientos oculares están asociadas con un avance notable en la lectura y la escritura.
- Este estudio aporta evidencia de cómo la contextualización de las intervenciones educativas y terapéuticas según el entorno cultural y educativo puede ser crucial para el desarrollo lectoescritor.
- La investigación refleja la complejidad de las relaciones entre las variables demográficas y las habilidades neuropsicológicas y su impacto en el aprendizaje y desarrollo infantil.

Estos hallazgos enfatizan la importancia de considerar las habilidades neuropsicológicas y los factores socioculturales y educativos al diseñar estrategias de intervención para mejorar el desarrollo lectoescritor en niños de diferentes contextos.

## **CAPÍTULO 11. Estudio 2. Influencia de la aplicación de un programa de intervención para la mejora del proceso lecto escritor**

### 11.1. Introducción

El Estudio 2 se centra en el análisis de los efectos de un programa de intervención neuropsicológica, específicamente diseñado para mejorar el proceso de lectoescritura en alumnos de 6-7 años en Panamá. Este estudio tiene como objetivo diseñar, aplicar y evaluar cómo esta intervención puede influir en el rendimiento académico, especialmente en relación con la lectoescritura, una competencia fundamental en el desarrollo educativo y cognitivo de los niños. Estas intervenciones se apoyan en estudios que resaltan cómo la memoria de trabajo y la conciencia fonológica son predictores clave del éxito en el aprendizaje temprano (Alloway et al., 2005; Atkins & Baddeley, 1998; Dunning et al., 2013; Gathercole et al., 2004; Catts & Kamhi, 2017)). Además, la integración sensorial es un aspecto vital en el desarrollo infantil, y su influencia en el aprendizaje académico ha sido bien documentada (Ayres, 2008; Battaglia et al., 2019, 2020; Battaglia et al., 2020; Bedard et al., 2017; Diamanti et al., 2017; Buchanan-Worster et al., 2021). Estos estudios sugieren que la intervención temprana y específica en áreas como la memoria de trabajo, la conciencia fonológica y la integración sensorial puede tener un impacto significativo en el desarrollo de habilidades de lectura y escritura. En la misma línea, El papel de la educación física en el desarrollo motor es también un área de interés, con investigaciones que demuestran la eficacia de programas físicos en el desarrollo de habilidades fundamentales para la lectoescritura (Battaglia et al., 2019, 2020; Bedard et al., 2017; Bleses et al., 2021; Brault Foisy et al., 2020; Campbell, 2011; Cherrier et al., 2020; Dehaene, 2015; Döhla & Heim, 2016; Döhla et al., 2018). Estos hallazgos resaltan cómo la actividad física puede ser un componente esencial en el diseño de intervenciones educativas eficaces.

La evaluación de programas de intervención es fundamental para entender su impacto en el desarrollo académico. Investigaciones como las de Chávez Delgado et al. (2022) y Caballero-Cobos & Llorent (2022) han analizado

programas educativos y su efecto en el rendimiento escolar, ofreciendo una base para comprender cómo intervenciones específicas pueden mejorar las habilidades académicas. Además, estudios adicionales (Bleses et al., 2021; Brault Foisy et al., 2020; Semeraro et al., 2019; Diamanti et al., 2017; Buchanon-Worster et al., 2021; Dubinsky et al., 2019; Duff et al., 2014; Engel de Abreu et al., 2020; Gallego Ortega et al., 2019; Kroesbergen et al., 2014) subrayan la efectividad de estas intervenciones en contextos educativos reales.

Dada la fundamentación teórica expuesta, el análisis actual comienza con los siguientes propósitos generales:

- Diseñar y aplicar los efectos de un programa de intervención neuropsicológico en la mejora del rendimiento académico en relación con la lectoescritura en alumnos de 6 a 7 años de Panamá.
- Analizar el efecto en el dominio de la lectura y escritura en el grupo Experimental tras la aplicación del programa de intervención.

Con el propósito de atender de manera precisa estos propósitos generales, se han establecido los siguientes objetivos particulares:

- Analizar descriptivamente el nivel de dominio de las habilidades neuropsicológicas y el desarrollo de la lectoescritura en el grupo experimental y control en el periodo pre-experimental (OBJETIVO ESPECÍFICO 5)
- Analizar las diferencias en el nivel de dominio de las habilidades neuropsicológicas y el desarrollo de la lectoescritura en el grupo experimental y control en el periodo pre-experimental (OBJETIVO ESPECÍFICO 6)
- Analizar descriptivamente el nivel de dominio de las habilidades neuropsicológicas y el desarrollo de la lectoescritura en el grupo experimental y control en el periodo post-experimental (OBJETIVO ESPECÍFICO 7)
- Analizar las diferencias en el nivel de dominio de las habilidades neuropsicológicas y el desarrollo de la lectoescritura en el grupo

experimental y control en el periodo post-experimental (OBJETIVO ESPECÍFICO 8)

### **11.2. Método**

La muestra seleccionada para el Estudio 1 está formada por 60 alumnos de primero de educación primaria pertenecientes al colegio público “Estado de Israel” de Ciudad de Panamá, distrito de San Miguelito. Este grupo de alumnos se dividen en dos grupos, control o experimental, para la aplicación del programa de intervención. El 56,7% de la muestra son niños y el 43,3 % son niñas con una edad media de 6.43 años.

### **11.3. Diseño**

Este apartado se dedica al diseño y a la metodología, se describen los procedimientos en los que se ha basado el estudio para lograr los objetivos e hipótesis propuestas en los dos estudios de la investigación.

En el estudio dos se utiliza una investigación longitudinal con estrategia manipulativa al manipular la variable independiente (programa de intervención) y no habiendo asignación al azar de los sujetos a los tratamientos, por lo que estamos ante un estudio cuasi-experimental y un diseño pretest-postest con grupos no equivalentes.

La clasificación de las variables consideradas en el estudio 1 son las siguientes:

- Según su naturaleza:
  - Rendimiento Lector: Variable cuantitativa continua en escala de intervalo.
  - Movimientos Oculares, habilidades viso-perceptivas, discriminación auditiva, habilidades neuromotrices y lateralidad: Se consideran variables cualitativas categóricas en escala nominal.
- Según el papel en la investigación:

Primera hipótesis:

- Rendimiento Lector: Variable dependiente.
- Habilidades Viso-perceptivas, Auditivas, Movimientos Oculares, Motricidad y Lateralidad: Variables independientes.

Segunda hipótesis:

- Rendimiento Lectoescritor y el país (España o Panamá) son las variables consideradas.
- Según su función: Intervinientes de control, las cuales serán indirectamente la base de la presente investigación. Entre ellas se recogen las siguientes:
  - *Edad y curso*, alumnos seleccionados de edades comprendidas entre los 6 y los 8 años, de los cursos de 1º a 2º de Primaria, sin excluir a aquellos alumnos que alguna vez hayan repetido curso o tengan programa de Adaptación Curricular.
  - *Tipo de centro escolar*, controlando que la muestra total de la investigación pertenece a centros públicos para evitar la posible influencia del tipo de centro.
  - *Género*, equiparando los alumnos de género masculino y femenino por curso.
  - *Absentismo escolar*, tras indicar a los directores de los centros la importancia de la investigación, se les pedirá que excluyan a los alumnos que tengan ausencias reiteradas a clase, siguiendo su propio criterio de gran absentismo escolar.
  - *Segmentación de pruebas*, con el objetivo de evitar el cansancio y aburrimiento, las pruebas son pasadas en diversos días.

#### **11.4. Instrumentos**

Para la evaluación de las variables implicadas en el Estudio 2 se emplean los siguientes instrumentos:

##### **11.4.1. Test Subirana y Leister-Egger (1952)**

El objetivo fundamental de esta prueba valorar la lateralidad de los niños a partir de los 6 años, teniendo en cuenta su capacidad para poder llevar a cabo las pruebas que se incluyen en el test. El tiempo estimado de aplicación es aproximadamente de 15 minutos aproximadamente.

Se compone de diez actividades que los participantes deben de realizar para cada órgano duplicado (mano, pie y vista), llevando un registro de observación y

registro, siendo esta realizada lo más objetivamente posible evitando predisponer con que parte del órgano debe realizar la actividad y dándole libre elección para ello.

Tras completar las evaluaciones, se analiza el comportamiento del participante en cada tarea. Se le categoriza como un individuo de "lateralidad homogénea" (ya sea diestro o zurdo) si el 70% o más de las acciones se ejecutan con un lado predominante (como ojo, oído, mano o pie). Se le designa "lateralidad cruzada" si el 70% de las tareas se realizan con un lado específico (como la mano) y el 70% con otro órgano diferente (como el pie). Se considera "lateralidad sin definir" si no se cumple el 70% de dominancia en las tareas para un lado específico, como sería el caso de un ojo que tiene un 50% de preferencia diestra y un 50% zurda.

#### Fiabilidad de la Prueba de Lateralidad

Se llevó a cabo un análisis de los resultados de lateralidad de 375 casos, abarcando edades de 6 a 12 años. Los hallazgos revelaron la siguiente fiabilidad en las distintas áreas de lateralidad:

- Lateralidad Visual: Para este grupo, la fiabilidad se situó en un sólido 0,909.
- Lateralidad Auditiva: La fiabilidad en esta área fue de 0,647.
- Lateralidad Podal: Se obtuvo una fiabilidad de 0,695.
- Lateralidad Manual: En cuanto a la lateralidad manual, la fiabilidad alcanzó un valor de 0,895.

En el grupo de edades de 7 a 11 años, se analizaron los resultados de lateralidad de 234 casos, revelando la siguiente fiabilidad:

- Lateralidad Visual: Se obtuvo una alta fiabilidad de 0,901.
- Lateralidad Auditiva: La fiabilidad en esta área fue de 0,699.
- Lateralidad Podal: Se registró una fiabilidad de 0,716.
- Lateralidad Manual: Para la lateralidad manual, la fiabilidad se situó en un sólido 0,903.

Los resultados de la fiabilidad de la prueba de lateralidad variaron según la edad de los participantes:

- A los 7 años, la fiabilidad en la lateralidad visual fue de 0,877, en la auditiva de 0,733, en la podal de 0,701 y en la manual de 0,687.

- A los 8 años, la lateralidad visual mostró una fiabilidad de 0,897, la auditiva de 0,648, la podal de 0,776 y la manual de 0,912.
- A los 9 años, la lateralidad visual presentó una fiabilidad de 0,877, la auditiva de 0,614, la podal de 0,732 y la manual de 0,939.
- A los 10 años, la lateralidad visual alcanzó una fiabilidad de 0,906, la auditiva de 0,805, la podal de 0,7672 y la manual de 0,931.
- A los 11 años, la lateralidad visual registró una fiabilidad de 0,928, la auditiva de 0,723, la podal de 0,675 y la manual de 0,890.

Estos resultados demuestran la consistencia y estabilidad de la prueba de lateralidad a lo largo de diferentes grupos de edad, lo que respalda su confiabilidad como herramienta de evaluación.

#### **11.4.2. Test Cumanes (Portellano, et al., 2012)**

La prueba se compone de 11 figuras que van de lo más simple a lo más complejo de forma creciente. El niño debe de copiar cada una de las figuras lo más fielmente posible en el espacio que se le asigna, sin utilizar borrador, por lo que hay que insistir que presten atención para no equivocarse.

Todas las figuras disponen de un modelo para que lo puedan copiar menos la última (figura 11), donde se le presentará una lámina que observará durante 15 segundos y posteriormente deben de reproducir sin el modelo delante. No tiene límite de tiempo, aunque se estima aproximadamente entre 5 a 10 minutos por cada alumno.

Las puntuaciones vienen marcadas por las directrices del mismo test cuyos ítems 1-3 tienen un máximo de 2 puntos, los de 4-8 de tres puntos, el 9 y 10 de 4 puntos y el último de 10 puntos. La puntuación directa se transformará en puntuación decápito teniendo en cuenta la edad.

##### Fiabilidad de la Prueba CUMANES

El CUMANES, desarrollado y validado en España, involucró a un total de 766 participantes, con edades que oscilaron entre los 7 y 11 años. Estos participantes procedían de diversos entornos educativos, incluyendo 4 centros de carácter público y 4 de carácter privado.

Para evaluar la fiabilidad de las pruebas, se utilizó el coeficiente de consistencia interna conocido como el estadístico Alfa de Cronbach. Los resultados de la fiabilidad en las diferentes subescalas del CUMANES se detallan a continuación:

- Comprensión Audioverbal: 0,67
- Comprensión de Imágenes: 0,80
- Fluidez (que incluye las 2 pruebas de fluidez): 0,64
- Leximetría (que incluye únicamente la comprensión lectora): 0,61
- Escritura Audiognósica: 0,81
- Visopercepción: 0,85
- Memoria Verbal: 0,68
- Memoria Visual: 0,63
- Ritmo: 0,83

En cuanto a la validez de constructo, Portellano, Mateos y Martínez-Arias (2012) llevaron a cabo tanto un Análisis Factorial Exploratorio (AFE) como un Análisis Factorial Confirmatorio (AFC). Se sometió a prueba un modelo basado en un solo factor denominado "Índice de Desarrollo Neuropsicológico (IDN)", el cual demostró valores de ajuste aceptables. Esto permitió obtener una puntuación global derivada de todas las subescalas del CUMANES. El análisis reveló un valor ponderado, que corresponde a los pesos factoriales del modelo de Análisis Factorial Confirmatorio (AFC) de un solo factor. Es importante señalar que las puntuaciones en las escalas de Función Ejecutiva pueden disminuir con la edad, lo que explica los valores negativos.

El cuestionario proporciona tanto los pesos factoriales como los pesos factoriales ajustados para cada subescala, los cuales son esenciales para calcular el IDN. El IDN se obtiene sumando los puntajes transformados, que resultan de multiplicar las puntuaciones directas por los pesos factoriales transformados. Estos valores se presentan en los baremos en la sección de puntuación transformada (Portellano, Mateos y Martínez-Arias, 2012, p. 127).

#### **11.4.3. Prueba de King-Devick (1976)**

Para la evaluación de los movimientos oculares sacádicos, se ha utilizado el test de King-devick (1976), mide la velocidad durante la lectura de una sucesión de números, de un dígito, en tres tarjetas lo más rápido posible y en voz alta de izquierda a derecha. Se les muestra una tarjeta de prueba con números aleatorios como se ha indicado anteriormente. El tiempo estimado de administración es de 4 minutos.

La suma de puntuaciones (tiempo y errores) conseguidas en las tres tarjetas, constituye la puntuación del test, cuya valoración se elabora en función de valores esperados, teniendo en cuenta: edad, tiempo de realización y errores ejecutados.

#### Fiabilidad de la Prueba de King-Devick

El coeficiente de fiabilidad de la prueba *KD* es elevado ( $\alpha = 0,97$ )

#### **11.4.4. Prueba de evaluación Neuromotriz EVANM (2015)**

Esta prueba evalúa de manera conjunta los diferentes patrones motrices (arrastre, gateo, marcha, triscado y carrera) así como el control postural, equilibrio y tono muscular. El grupo de Neuropsicología y Educación (GdI-14 NyE) de la UNIR es creador de esta prueba que a través de la anotación del cumplimiento o no de ciertos requisitos nos proporciona información acerca de si están adquiridos y automatizados. Cada uno de ellos se representa con un ítem diferente.

Cada uno de los patrones se evalúa a través del registro del cumplimiento, o no, de los requisitos que debe mostrar para considerarse como maduro o adquirido y automatizado. Cada patrón está representado por un ítem que, para valorar con un “sí”, debe cumplirse perfectamente y en su totalidad. En caso de no cumplirse en su totalidad, será valorado con un “no”. La anotación se realiza en una plantilla donde se pone una cruz en sí o no según proceda. Finalmente, la puntuación que puede obtenerse en cada patrón puede ser:

1. No adquirido (cuando la mayor parte de los ítems no están establecidos).
2. En proceso (cuando la mayor parte de los ítems están establecidos, pero no todos).
3. Adquirido y automatizado (cuando están establecidos todos los ítems).

Para determinar la puntuación de cada patrón, se suma el número de casillas marcadas con un “sí” y se determina el nivel (1, 2 o 3) especificado en la evaluación de cada uno de ellos.

(Díaz-Jara, Martín-Lobo, Vergar-Moragues, Navarro-Asensio y Santiago-Ramajo, 2015).

#### Fiabilidad de la prueba de evaluación neuromotriz EVANM

La Escala de Evaluación Neuromotriz, conocida como EVANM, es una herramienta diseñada para medir el nivel de madurez alcanzado en niños de 5 a

11 años. Esta escala abarca un amplio espectro de funciones motrices, incluyendo patrones motrices fundamentales, equilibrio, tono muscular y control postural.

La validez y la confiabilidad de la Escala EVANM han sido rigurosamente evaluadas en diversos estudios y publicaciones. Entre ellas, se destacan las investigaciones presentadas en la Evaluación Neuropsicológica Infantil por Portellano (2018), el Estudio Interjueces de la Valoración de la EVANM, así como en el VII Congreso Nacional de Neuropsicología 2015 y el I Congreso Iberoamericano de Neuropsicología (CIN 2016).

El proceso de desarrollo y validación de la prueba ha sido minucioso. En primer lugar, se creó una matriz de especificaciones, la cual fue revisada por tres expertos mediante la técnica Delphi. Luego, se elaboró una primera versión de la prueba, sometiéndola a la valoración de cinco expertos a través de un cuestionario Likert. La evaluación de la validez de contenido se llevó a cabo mediante el índice de validez de contenido (CVR), con un análisis del grado de acuerdo entre los expertos utilizando el estadístico W de Kendall.

Los resultados de estas evaluaciones demostraron un alto nivel de acuerdo interjueces en todas las dimensiones del test, con excepción de algunos aspectos relacionados con la redacción de los ítems. Las modificaciones sugeridas por los expertos fueron incorporadas en la versión final de la prueba. Además, se han realizado estudios de fiabilidad en 175 casos de niños de 7 a 12 años, evaluando las diferentes dimensiones que mide la EVANM. Los resultados varían, mostrando coeficientes de fiabilidad que oscilan entre ,930 y ,541 en los patrones básicos del movimiento, ,646 en equilibrio, y se están revisando los resultados en tono muscular y control postural.

La EVANM continúa siendo objeto de investigación y mejora constante en universidades a nivel internacional. Su enfoque en aspectos relacionados con el desarrollo neuromotor y su vínculo con el aprendizaje la convierten en una herramienta valiosa para optimizar el rendimiento académico y el desarrollo de los niños.

#### **11.4.5. Prueba de Discriminación Auditiva De WEPMAN (1973)**

Evalúa la capacidad para discriminar auditivamente (habilidad para escuchar sonidos de tono y sonoridad diferente) partes de fonemas tanto por cercanía como por el modo o punto de articulación.

Consiste en decirle al niño, en voz alta, pareja de palabras iguales o con un sonido similar con el objetivo de verificar si puede distinguir sonidos diferentes. Cada par es de igual longitud para evitar discriminar en base a otra variable que no sea auditiva, debe conocer el significado de igual y diferente y se realizará de espaldas al niño para que no pueda observar la articulación de la boca.

Se cuentan los aciertos y se saca el porcentaje de estos, se registran las palabras que cometen error, cualitativamente se revisan los pares de palabras que no acierta y luego se analiza cada par desde el punto de vista de la articulación, se registran los fonemas que confunden.

##### Fiabilidad prueba discriminación auditiva de wepman

Se calculó el coeficiente alfa de Cronbach para evaluar la consistencia interna del Test de Wepman, el coeficiente alfa obtenido fue de 0.78, indicando una buena consistencia interna.

La evaluación de la fiabilidad del Test de Wepman sugiere que este test posee una buena estabilidad temporal, una buena consistencia interna.

#### **11.4.6. Evaluación del lenguaje oral y la Competencia Lecto-Escritora en 1º-2º de Primaria (2015)**

Un protocolo de evaluación del lenguaje oral y la competencia lecto-escritora elaborado por los equipos de Orientación de la Comunidad Autónoma de la Rioja compuesta por pruebas de diferentes autores:

- Prueba de Comprensión lectora (Catalá, G.; Catalá, M.; Molina, E. y Monclús, R.2001).

Se les presenta siete textos (narrativo, interpretación de gráfico, matemático, poético, expositivo y poético), donde cada uno de ellos tendrán una serie de preguntas y cada una de las preguntas 4 respuestas a elegir una. El texto primeramente lo leerán los niños en voz baja y luego se les leerá en alto, se transformarán las puntuaciones directas en decápito con la interpretación de nivel bajo, medio o alto dependiendo de estas puntuaciones.

- Prueba de Competencia lectora. Texto 1 (EMLE TALE-2000: Escalas Magallanes de lectura y escritura).

Se evalúa *exactitud lectora* (omisión, adición, sustitución, inversión e invención/adivinación), se establece tres niveles de valoración de este aspecto de acuerdo al número total de palabras del texto pudiendo utilizar pruebas como: evalec.1, emle- Tale 2000. En la prueba se utilizará el texto número 1 de la prueba "TALE" de 73 palabras, donde seis errores o más es Nivel Bajo, de 3 a 5 palabras Nivel Medio y de 0 a 2 palabras de error Nivel Alto.

Se evalúa la *fluidez lectora* utilizando como indicadores: lectura silabeante, lectura vacilante, ritmo adecuado y entonación, Para su cálculo se multiplica el número de palabras del texto por 60, y el resultado se divide entre el número de segundos que el alumno ha tardado en leer el texto. El resultado son las palabras leídas por minuto (p.p.m), la evaluación será *bajo* si lee menos de 42 palabras, *medio* si lee entre 43 y 55 palabras y *alto* más de 66 palabras.

- Prueba de escritura (Equipos de Orientación Educativa de la Comunidad Autónoma de la Rioja. 2015) compuesta por:

*Autodictado de palabras*: se leen primeramente en voz alta las palabras que corresponden a cada dibujo y cuando se termina de leer comienzan a escribir debajo de cada dibujo su nombre. Son 18 aciertos posibles considerándose error el cambio de orientación, la omisión de alguna letra, el cambio de denominación no se considera error, pero sí, si la palabra contiene errores, las faltas ortográficas no se consideran error. El baremo de evaluación será *bajo* si tiene entre 6-18 errores, *medio* si tiene de 3 a 5 errores y *alto* si tiene de 0 a 2 errores.

*Dictado de frases*. Se considera error: la omisión, adición, sustitución, rotación, inversión, unión, fragmentación donde nivel bajo si tienen de 5 a 17 errores, nivel medio de 2 a 4 y nivel alto de 0 a 1.

*Escritura espontánea*. Donde tienen que elegir uno de los dibujos del autodictado y realizar una frase donde se valora longitud coherencia, adecuación a la situación. El baremo de evaluación será nivel bajo (, medio y alto).

*Grafía*. Se evalúa pinza digital, prensión de la escritura, ligaduras, espacio entre letras y palabras, tamaño de letras e inclinación. El baremo de evaluación será nivel bajo (2-6 ítems no adquiridos), medio (1 ítem no adquirido) y alto (0 ítems no adquiridos).

### Fiabilidad competencia lectoescritora

La fiabilidad de la Evaluación de la Comprensión Lectora ACL –1A, desarrollada por G. Catalá, M. Catalá, E. Molina y R. Monclús, fue examinada utilizando el alfa de Cronbach, arrojando un coeficiente de consistencia interna de .81, lo que sugiere que el test es fiable.

La estabilidad o consistencia de la medición efectuada por la prueba de Comprensión Lectora de la EMLE se determinó a través del método test-retest. Para examinar la fiabilidad de la medición proporcionada por el instrumento, se administró la misma prueba en dos ocasiones diferentes, con un intervalo de cerca de cuatro semanas entre ambas.

Se seleccionaron aleatoriamente las instituciones educativas de las Comunidades Autónomas de Aragón y Euskadi, y se realizaron las aplicaciones a dos grupos de cada nivel educativo. En lo que respecta a la valoración de la validez del contenido de la Escala Magallanes de Lectura y Escritura, EMLE-TALE 2000, se optó por el método de evaluación por expertos, solicitando a cuatro especialistas en la materia sus percepciones sobre si la naturaleza de la tarea propuesta en los tres textos facilitaba la manifestación de la capacidad de comprender el mensaje contenido en un texto.

En todas las instancias, las respuestas fueron afirmativas de forma unánime en la versión final.

### **11.5. Procedimiento**

Para el Estudio 2, una vez planificado el programa, se seleccionaron únicamente 60 alumnos del colegio Estado de Israel en Panamá, que fueron distribuidos en dos grupos de igual número ( $N = 30$ ). Así pues, se decidió de manera arbitraria que uno de los grupos fuera el grupo experimental y el otro grupo el de control. El grupo experimental participó en el programa durante 12 semanas (tres meses), efectuando las 60 sesiones propuestas en sesiones de una hora diaria. Una vez finalizada su puesta en marcha, se llevó a cabo la fase post-test, tras pasar entre tres y cuatro meses desde la prueba inicial, donde se volvieron a administrar las pruebas de la primera evaluación y se observó si se había producido mejora de las variables medidas. Estas pruebas no sólo se pasaron en el grupo experimental, sino también a aquellos del grupo control, con el

objetivo de cerciorarnos de que los resultados fueran debidos al programa y no a la maduración propia del paso del tiempo.

Con todo ello, tras la aplicación de las pruebas estadísticas, se derivaron conclusiones y se respondió a las hipótesis planteadas. Tras lo cual, se observaron similitudes con otros estudios y se identificaron limitaciones, sugiriendo mejoras para investigaciones futuras.

Con el análisis estadístico, se derivaron conclusiones y se respondió a las hipótesis planteadas. Se observaron similitudes con otros estudios y se identificaron limitaciones, sugiriendo mejoras para investigaciones futuras.

### **11.6. Análisis**

Con el propósito de contrastar las hipótesis propuestas y alcanzar los objetivos de la investigación, se procedió a depurar, codificar, ingresar y analizar los datos recolectados durante la aplicación de las pruebas mediante el software estadístico SPSS 20.0.

Para el contraste de la tercera hipótesis, el análisis estadístico utilizado en el programa de intervención se basó en la prueba U de Mann-Whitney para comparar las diferencias entre los grupos experimental y control en los periodos pre-experimental y post-experimental en relación con las habilidades neuropsicológicas y el desarrollo de la lectoescritura. Esta metodología estadística permitió evaluar de manera precisa si el programa de intervención tuvo un impacto significativo en las habilidades neuropsicológicas y el desarrollo de la lectoescritura de los participantes, al comparar los grupos experimental y de control en los periodos pre-experimental y post-experimental. Las diferencias estadísticas encontradas entre los grupos en estos análisis, respaldadas por pruebas no paramétricas, indican el impacto positivo del programa de mejora en el desarrollo de la lectura y la escritura.

### **11.7. Resultados**

Tal y como se recoge en el apartado anterior, el contraste de la hipótesis que plantea la existencia de diferencias en el dominio de las habilidades neuropsicológicas y el desarrollo de la lectura y la escritura entre los estudiantes de España y Panamá, arroja un resultado afirmativa. Es decir, los participantes de ambos países difieren significativamente en los movimientos oculares, la

discriminación auditiva, la capacidad visoespacial y el desarrollo de la lectura y la escritura.

Con estas diferencias, es pertinente la propuesta del tercer objetivo, que plantea la implantación de un programa de mejora de la lectura y la escritura mediante el refuerzo de las mentadas habilidades neuropsicológicas.

No obstante, tal y como se describe ampliamente en el apartado metodológico del presente trabajo, este tercer objetivo pertenece a un segundo estudio, ya que los alumnos participantes son diferentes a aquellos en los que se evaluó el rendimiento lectoescritor.

Conviene recordar el diseño aplicado en este segundo estudio para comprender las hipótesis planteadas y los análisis estadísticos realizados para su contraste. Así, la muestra de este segundo estudio está dividida en dos grupos, denominados experimental y control. Ambos grupos son evaluados en dos periodos, pre y post, para poder comparar estadísticamente si difieren en el rendimiento de las variables en cada uno de los periodos. Además, la evaluación pre-experimental permite conocer el nivel base del rendimiento de las habilidades y el rendimiento lectoescritor para así eliminar o, al menos, minimizar las posibles diferencias que se dieran por el hecho de ser una muestra diferente a la del primer estudio.

Al igual que en los anteriores dos apartados, a continuación se exponen los objetivos específicos de este estudio que dan estructura al informe de resultados.

Estos son:

- OE 13. Analizar descriptivamente el nivel de dominio de las habilidades neuropsicológicas y el desarrollo de la lectoescritura en el grupo experimental y control en el periodo pre-experimental
- OE 14. Analizar las diferencias en el nivel de dominio de las habilidades neuropsicológicas y el desarrollo de la lectoescritura en el grupo experimental y control en el periodo pre-experimental
- OE 15. Analizar descriptivamente el nivel de dominio de las habilidades neuropsicológicas y el desarrollo de la lectoescritura en el grupo experimental y control en el periodo pre-experimental
- OE 16. Analizar las diferencias en el nivel de dominio de las habilidades neuropsicológicas y el desarrollo de la lectoescritura en el grupo experimental y control en el periodo pre-experimental

### **11.7.1. Contraste de medias según U de Mann-Whitney para muestras independientes entre grupo experimental y control en periodo pre-experimental**

#### **11.7.1.1. Pruebas de normalidad de las variables independientes para la determinación de los estadísticos a emplear**

El contraste de hipótesis exige rigurosidad en el cumplimiento de los supuestos estadísticos para garantizar que los análisis realizados reflejen el valor real del fenómeno de estudio. Estos supuestos -normalidad, homocedasticidad o igualdad de varianzas y tamaño de la muestra- determinan que se empleen pruebas paramétricas, menos exigentes en las condiciones de la muestra o no paramétricas, más exigentes en el cumplimiento de dichas condiciones y diseñadas para solventar situaciones de muestras de pequeño tamaño, con una distribución diferente a la normal o con varianzas diferentes de la variable en cualquiera de las estimaciones realizadas a partir del modelo.

Para poder emplear pruebas paramétricas es necesario cumplir con los tres supuestos; el incumplimiento de cualquiera de ellos supone aplicar pruebas no paramétricas.

Por todo esto, el primer análisis de tercer objetivo (segundo estudio), es el cumplimiento de los tres supuestos.

Tal y como señalan Ríos y Peña (2020), el tamaño de la muestra tiene un efecto directo en la calidad de los resultados. Una muestra pequeña tiene una menor variabilidad de los valores de las variables que una muestra mayor; la probabilidad de encontrar valores diferentes, medios y extremos, en una muestra pequeña es menor que en una muestra con más sujetos. En este sentido, estos autores proponen un tamaño mínimo de 30 sujetos.

Este supuesto se cumple en el presente trabajo al estar ambos grupos, experimental y control, compuestos por 30 sujetos.

El segundo supuesto comprobado es el de homocedasticidad o igualdad de varianzas.

En este caso, se comparan las varianzas de las puntuaciones de cada una de las variables para cada habilidad neuropsicológica y para cada momento experimental, pre y post. Así, el supuesto de homocedasticidad se cumple cuando la probabilidad asociada al estadístico es mayor a 0.05, es decir, cuando las varianzas de cada una de las estimaciones sean iguales. Un valor menor a 0.05 indicaría la existencia de diferencias estadísticamente significativas de las varianzas.

En la tabla 71 se muestran los resultados de este análisis.

**Tabla 71**

**Contraste del supuesto de homocedasticidad de las habilidades neuropsicológicas y del desarrollo lectoescritor en todos los momentos experimentales de la investigación**

	U	gl	Sig.
Movimientos oculares – Periodo Pre	,910	30	,014
Movimientos oculares – Periodo Post	,842	30	,000
Capacidad visoespacial – Periodo Pre	,927	30	,042
Capacidad visoespacial – Periodo Post	,858	30	,001
Discriminación auditiva – Periodo Pre	,909	30	,014
Discriminación auditiva – Periodo Post	,846	30	,001
Motricidad – Periodo Pre	,957	30	,260
Motricidad – Periodo Post	,941	30	,094
Lateralidad – Periodo Pre	,863	30	,001
Lateralidad – Periodo Post	,833	30	,000
Desarrollo de la lectura – Periodo Pre	,960	30	,309
Desarrollo de la lectura – Periodo Post	,951	30	,174
Desarrollo de la escritura – Periodo Pre	,592	30	,000
Desarrollo de la escritura – Periodo Post	,827	30	,000

Los resultados de este análisis muestran la existencia de varianzas diferentes en las variables Movimientos oculares, Discriminación auditiva, Lateralidad y

Desarrollo de la escritura, todas ellas en el periodo pre-experimental y en las variables Movimientos oculares, Capacidad visoespacial, Discriminación auditiva, Lateralidad y Desarrollo de la escritura del periodo post-experimental. El incumplimiento del supuesto de homocedasticidad en alguna de las variables desaconseja el uso de pruebas paramétricas, por lo que se toma la determinación del uso de pruebas no-paramétricas de contraste de hipótesis sin necesidad de realizar el contraste del supuesto de normalidad.

Para el contraste de las hipótesis de este segundo estudio, se dividen la presentación de los resultados en los dos periodos experimentales. En primer lugar, se presentan los datos descriptivos de las variables independientes y dependientes para los grupos experimental y control y, posteriormente, el análisis de las diferencias de medias de ambos grupos. Por último, se presentan los mismos análisis (descriptivo y de contraste de medias) para el periodo post-experimental y así comprobar si existen diferencias entre ambos grupos tras la aplicación del programa de mejora de la lectoescritura.

#### **11.7.1.2. *Periodo pre-experimental***

En el análisis de los datos del periodo pre-experimental se realiza, en primer lugar, un estudio descriptivo de las habilidades neuropsicológicas y el desarrollo de la lectura y escritura, tanto para el grupo experimental como para el grupo control. Tal y como se observa en la tabla 72, los datos se exponen por parejas para poder ver en cada variable el valor que adopta cada grupo y la diferencia de magnitud que se alcanza en cada uno de ellos. No obstante, estas diferencias no indican significatividad estadística; dicho contraste se realiza en el segundo análisis.

**Tabla 72**

*Análisis descriptivo de las habilidades neuropsicológicas y el desarrollo de la lectoescritura en el grupo Experimental Periodo Pre.*

	Grupo experimental (N =30)		Grupo control (N =30)	
	Media	Desviación estándar	Media	Desviación estándar
Movimientos oculares	289.02	83.85	271.64	87.63
Capacidad visoespacial	3.43	1.79	3.43	2.19
Discriminación auditiva	77.50	18.70	73.42	25.63
Motricidad	17.27	2.35	17.17	3.23
Lateralidad	2.32	.65	2.13	.68
Desarrollo de la lectura	13.77	6.48	14.03	5.89
Desarrollo de la escritura	3.37	.67	3.57	1.38

De los resultados del análisis descriptivo se observa que la variable Movimientos oculares alcanza un valor mayor en el grupo experimental ( $\bar{X}_{\text{exp}} = 289.02$ ) y con una dispersión menor ( $\sigma_{\text{exp}} = 83.85$ ) que el grupo control ( $\sigma_{\text{con}} = 83.85$ ). En ambos casos, las medias son superiores al punto medio del rango y la dispersión es muy elevada, evidenciando una gran heterogeneidad de las puntuaciones y la presencia de valores muy alejados de la media.

La variable Capacidad visoespacial muestra un valor medio idéntico para ambos grupos ( $\bar{X}_{\text{exp/con}} = 3.43$ ), pero con una dispersión mayor en el grupo control ( $\sigma_{\text{con}} = 2.19$ ) frente al experimental ( $\sigma_{\text{exp}} = 1.79$ ). En ambos casos, la dispersión es moderada, lo que demuestra bastante homogeneidad de valores.

La variable Discriminación auditiva muestra un valor medio ligeramente superior en el grupo experimental que en el grupo control. Además, las dispersiones, muy altas en ambos grupos ( $\sigma_{\text{exp}} = 18.70$ ,  $\sigma_{\text{con}} = 25.63$ ), mostrando así mucha heterogeneidad, pero un valor para elevado en el grupo control.

Al igual que en la Capacidad visoespacial, el valor de tendencia central de la variable Motricidad es cuasi idéntico en ambos grupos ( $\bar{X}_{\text{exp}} = 17.27$ ;  $\bar{X}_{\text{con}} = 17.17$ ). Además, la dispersión se comporta como en la anterior variable: una

heterogeneidad mayor en el grupo control ( $\sigma_{\text{con}} = 2.35$ ) que en el experimental ( $\sigma_{\text{exp}} = 3.23$ )

La Lateridad muestra también valores muy similares del valor de tendencia central ( $\bar{X}_{\text{exp}} = 2.32$ ;  $\bar{X}_{\text{con}} = 2.13$ ) y de dispersión ( $\sigma_{\text{exp}} = .65$ ,  $\sigma_{\text{con}} = .68$ ) Esta dispersión es, además, la más pequeña de todas las variables y muestra una gran homogeneidad de las puntuaciones alrededor del valor medio.

Por otro lado, el nivel de desarrollo de la lectura es ligeramente menor en el grupo experimental ( $\bar{X}_{\text{exp}} = 13.77$ ) que en el grupo control ( $\bar{X}_{\text{con}} = 14.03$ ), aunque la dispersión es mayor en aquel ( $\sigma_{\text{exp}} = 6.48$ ,  $\sigma_{\text{con}} = 5.89$ ) Esta dispersión es moderadamente alta en ambos grupos.

Finalmente, el comportamiento de las puntuaciones de tendencia central del desarrollo de la escritura para los dos grupos es muy similar ( $\bar{X}_{\text{exp}} = 3.37$ ,  $\bar{X}_{\text{con}} = 3.57$ ), aunque la dispersión es notablemente mayor en el grupo control ( $\sigma_{\text{exp}} = .67$ ,  $\sigma_{\text{con}} = 1.38$ ). En todo caso, tanto la dispersión del grupo experimental como la del grupo control son bajas, mostrando alta homogeneidad de las puntuaciones.

Este análisis descriptivo de las puntuaciones de las variables en ambos grupos en el periodo pre-experimental ofrece una fotografía previa a la aplicación del programa. Sin embargo, es el contraste de las diferencias lo que permite conocer si ambos grupos parten de situaciones similares o diferentes respecto a cada una de las variables. Este análisis se muestra en la tabla 73.

**Tabla 73**

*Contraste de medias según U de Mann-Whitney para muestras independientes entre grupo experimental y control en periodo pre*

	Sig. <sup>a,b</sup>
Movimientos oculares	,554
Capacidad visoespacial	,827
Discriminación auditiva	,853
Motricidad	,864
Lateralidad	,298
Desarrollo de la lectura	,801
Desarrollo de la escritura	,712

- a. El nivel de significación es de ,050.  
b. Se muestra la significancia asintótica.

Los datos del contraste de medias no muestran diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos en ninguna de las variables; las probabilidades del estadístico para cada una de las habilidades y para el desarrollo lectoescritor son superiores a .05. Es decir, los grupos no difieren entre sí más de las variaciones esperables por efecto del azar.

### **11.7.1.3. Periodo post-experimental**

El segundo estudio del presente trabajo propone un diseño de grupo experimental y control con dos periodos de evaluación y con la aplicación de un programa de mejora de la lectoescritura en el grupo experimental. El objetivo es, por lo tanto, conocer si dicho programa supone una mejora en la lectura y escritura de los participantes del grupo experimental.

Así, para conocer el efecto del programa de mejora, en este apartado se muestran los análisis dirigidos al contraste de las diferencias de medias de las habilidades neuropsicológicas y el desarrollo lectoescritor entre ambos grupos. Al igual que en el apartado anterior, el incumplimiento de los supuestos estadísticos obliga a realizar el contraste mediante pruebas no-paramétricas.

Antes de estudiar el alcance de la significatividad estadística de las diferencias, se ofrece en la tabla 74 los resultados descriptivos del nivel de dominio de las habilidades neuropsicológicas y el desarrollo lectoescritos para cada uno de los grupos.

**Tabla 74**

*Análisis descriptivo de las habilidades neuropsicológicas y el desarrollo de la lectoescritura en el grupo Experimental y Control en el periodo Post.*

	Grupo experimental (N =30)		Grupo control (N =30)	
	Media	Desviación estándar	Media	Desviación estándar
Movimientos oculares	267.34	66.53	244.59	52.55
Capacidad visoespacial	4.8	1.65	3.87	1.85
Discriminación auditiva	87.68	13.56	79.88	20.16
Motricidad	18.77	1.76	17.77	2.92
Lateralidad	2.38	.55	2.13	.68
Desarrollo de la lectura	19.73	5.39	15.87	5.76
Desarrollo de la escritura	4.73	1.78	3.73	1.34

De manera general, a diferencia del estudio descriptivo de las puntuaciones en el periodo pre-experimental, los datos de tendencia central de cada grupo para cada variable difieren, siendo mayores en el grupo experimental.

Las puntuaciones de la variable Movimientos oculares son las que difieren en mayor magnitud, siendo de 267.34 para el grupo experimental ( $\bar{X}_{exp} = 267.34$ ) y de 244.59 para el grupo control ( $\bar{X}_{con} = 244.59$ ). Sin embargo, al igual que el periodo pre-experimental, la dispersión de estas puntuaciones es extremadamente grande ( $\sigma_{exp} = 66.53$ ,  $\sigma_{con} = 52.55$ ).

También hay diferencias en el estadístico de tendencia central de la Capacidad visoespacial, con 4.8 puntos del grupo experimental ( $\bar{X}_{exp} = 4.8$ ) frente a los 3.87 puntos del grupo control ( $\bar{X}_{con} = 3.87$ ). Sin embargo, la dispersión es moderada en ambos casos ( $\sigma_{exp} = 1.65$ ,  $\sigma_{con} = 1.85$ ), lo que muestra la homogeneidad de estas puntuaciones.

En tercer lugar, la Discriminación auditiva muestra una puntuación media del grupo experimental de 87.68 puntos ( $\bar{X}_{\text{exp}} = 87.68$ ) y con una dispersión alta ( $\sigma_{\text{exp}} = 13.56$ ). Por otro lado, el grupo control tiene una puntuación media más baja ( $\bar{X}_{\text{con}} = 79.88$ ), pero una dispersión notablemente mayor ( $\sigma_{\text{con}} = 20.16$ ).

Las puntuaciones medias de cada grupo para la variable Motricidad difieren exactamente en un punto ( $\bar{X}_{\text{exp}} = 18.77$ ;  $\bar{X}_{\text{con}} = 17.77$ ). Sin embargo, la dispersión es notablemente mayor en el grupo control ( $\sigma_{\text{exp}} = 1.76$ ,  $\sigma_{\text{con}} = 2.92$ ), por lo que cabe esperar que haya participantes con puntuaciones cercanas a la media, pero también otros participantes con puntuaciones más altas y más bajas; hay menos homogeneidad de los datos.

La última de las habilidades neuropsicológicas es la Lateralidad. Las puntuaciones de ambos grupos son casi semejantes, pero ligeramente mayor en el grupo experimental ( $\bar{X}_{\text{exp}} = 2.38$ ;  $\bar{X}_{\text{con}} = 2.13$ ). En todo caso, al igual que en el estudio descriptivo del periodo pre-experimental, la dispersión de estas puntuaciones son las más bajas del análisis en ambos ( $\sigma_{\text{exp}} = .55$ ,  $\sigma_{\text{con}} = .68$ ).

Por otro lado, si atendemos al rendimiento de la lectura tras la aplicación del programa de mejor, se observa que la puntuación media de la lectura en el grupo experimental ( $\bar{X}_{\text{exp}} = 19.73$ ) es cuatro puntos mayor que en el grupo control ( $\bar{X}_{\text{con}} = 15.87$ ). Sin embargo, la dispersión en ambos grupos es igualmente alta ( $\sigma_{\text{exp}} = 5.39$ ,  $\sigma_{\text{con}} = 5.76$ ).

También se observa diferencia en la puntuación media en el desarrollo de la escritura, con 4.37 puntos en el grupo experimental ( $\bar{X}_{\text{exp}} = 4.37$ ) y un punto menos en el grupo control ( $\bar{X}_{\text{con}} = 3.73$ ). Esta diferencia no se refleja en la dispersión, que es pequeña en ambos grupos ( $\sigma_{\text{exp}} = 1.78$ ,  $\sigma_{\text{con}} = 1.34$ ).

En contraste de las diferencias de medias tanto de las variables independientes (Movimientos oculares, Capacidad visoespacial, Discriminación auditiva, Motricidad y Lateralidad) como de las dependientes (Desarrollo de la lectura y Desarrollo de la escritura) muestra el efecto del programa de mejora de la lectoescritura. Al aplicar dicho programa solo al grupo experimental, en caso de que este tenga algún efecto sobre las habilidades estudiadas, existirían diferencias con el grupo control que se deberían a dicho programa y no a los efectos del azar. Es importante recordar que ambos grupos mostraban puntuaciones estadísticamente iguales en el periodo pre-experimental.

El contraste de las diferencias post-experimentales se muestra en la Tabla 75.

**Tabla 75**

*Contraste de medias según U de Mann-Whitney para muestras independientes entre grupo experimental y control en periodo post*

	Sig. <sup>a,b</sup>
Movimientos oculares	.399
Capacidad visoespacial	.009
Discriminación auditiva	.131
Motricidad	.100
Lateralidad	.167
Desarrollo de la lectura	.018
Desarrollo de la escritura	.041

a. El nivel de significación es de ,05( .

b. El nivel de significación es de ,05( .

Al analizar las medias de cada grupo del diseño experimental para cada una de las variables tras la aplicación del programa de mejora de la lectoescritura (post-experimental), se observan tres diferencias estadísticamente significativas, con una probabilidad inferior al .05. El valor de la U de Mann-Whitney para la Capacidad visoespacial tiene una probabilidad de .009 ( $p = .009$ ). Esta es la única habilidad neuropsicológica que difiere significativamente entre ambos grupos. Sin embargo, el Desarrollo de la lectura ( $p = .018$ ) y de la Escritura ( $p = .041$ ) obtienen sendas diferencias estadísticamente significativas. Es decir, las diferencias entre ambos grupos no se deben al azar, sino al efecto del programa de mejora de la lectoescritura aplicado al grupo experimental.

Para conocer el alcance de estas diferencias encontradas, se realiza el análisis del tamaño del efecto para el estadístico del contraste de medias U de Mann-Whitney. Dicho contraste se realiza dividiendo el valor z del error típico por el tamaño de la muestra:

$$r = z/\sqrt{N}$$

Para interpretar correctamente este índice del tamaño del efecto, se toman los siguientes valores:

- Entre 0 y 0.09, efecto irrelevante
- Entre 0.1 y 0.29, efecto bajo
- Entre 0.3 y 0.49, efecto medio
- Entre 0.5 y 0.69, efecto alto
- Superior a 0.7, efecto muy alto

Teniendo en cuenta este baremo, la tabla 76 muestra el tamaño del efecto de las diferencias encontradas entre ambos grupos.

**Tabla 76.**

*Tamaño del efecto de las diferencias estadísticamente significativas*

	r
Capacidad visoespacial	0.48
Desarrollo de la lectura	0.43
Desarrollo de la escritura	0.37

La diferencia en la Capacidad Visoespacial alcanza un valor de .48 ( $r = .48$ ). Un valor similar alcanza del Desarrollo de la lectura, con un valor de  $r$  de .43 ( $r = .43$ ). Finalmente, el tamaño del efecto de las diferencias en el Desarrollo de la escritura alcanza un valor de .37 ( $r = .37$ ). En los tres casos, el tamaño del efecto se considera medio, mostrando así el impacto del programa de mejora en el desarrollo de la lectoescritura.

Continuando con el planteamiento de los análisis del Estudio 1, reflejados en el punto 1.6, se analizan las diferencias entre los grupos Experimental y Control en cada momento experimental (pre y post) para cada una de las variables o subescalas que evalúan la capacidad lectoescritora. Los resultados se muestran en la Tabla 77.

**Tabla 77**

*Contraste de medias según U de Mann-Whitney para muestras independientes entre grupo experimental y control en periodo pre para las subescalas de lectoescritura*

	Sig. <sup>a,b</sup>
Comprensión lectora	.853
Exactitud lectora	.909
Fluidez lectora	1.000
Exactitud autodictado de palabras	.881
Exactitud autodictado de frases	.426
Expresión escritura espontanea	.690

a. El nivel de significación es de ,050.

b. Se muestra la significancia asintótica.

**Tabla 78**

*Contraste de medias según U de Mann-Whitney para muestras independientes entre grupo experimental y control en periodo post para las subescalas de lectoescritura*

	Sig. <sup>a,b</sup>
Comprensión lectora	.009
Exactitud lectora	.227
Fluidez lectora	.625
Exactitud autodictado de palabras	.022
Exactitud autodictado de frases	.084
Expresión escritura espontanea	.005

a. El nivel de significación es de ,050.

b. Se muestra la significancia asintótica.

Estos resultados evidencian la similitud de ambos grupos en las subescalas de lectoescritura en el periodo pre-experimental y las diferencias en Comprensión lectora ( $p = .009$ ), Exactitud en el autodictado de palabras ( $p = .022$ ) y Expresión escrita espontánea ( $p = .005$ ) tras la aplicación del programa de mejora, siendo estadísticamente más altas las puntuaciones en el grupo experimental sometido a dicho programa de mejora.

## **11.8. Discusión**

El objetivo de este estudio fue explorar los efectos de un programa de habilidades neuropsicológicas en el desarrollo lectoescritor aplicado a niños de 6 y 7 años en Panamá. En investigaciones como la de Hussaindeen et al. (2018), se examina la eficacia de los programas de desarrollo visual en edades infantiles, destacando la relevancia de las habilidades visuales en el proceso educativo. En el campo auditivo, trabajos como el de Pires y Schochat (2019) subrayan la importancia del entrenamiento auditivo temporal en el desarrollo de habilidades lectoescritoras. Asimismo, en el ámbito de la motricidad, estudios como el de Battaglia et al. (2020) demuestran cómo los programas de educación física pueden influir positivamente en las habilidades motoras y pre-alfabetización de los preescolares. Además, investigaciones como las de Bedard et al. (2017) y Gallego Ortega et al. (2019) proporcionan evidencia valiosa sobre el impacto de intervenciones educativas y neuropsicológicas en el desarrollo temprano de habilidades cognitivas y lingüísticas cruciales.

### **11.8.1. Diferencias en el nivel de dominio de las habilidades neuropsicológicas y el desarrollo de la lectoescritura en el grupo experimental.**

En el análisis pre-experimental de las diferencias en el dominio de habilidades neuropsicológicas y desarrollo de la lectoescritura entre el grupo experimental y control, se observaron datos numéricos significativos. En movimientos oculares, el grupo experimental mostró una media superior (289.02) con menor dispersión (desviación estándar de 83.85) comparado con el grupo control (media de 271.64, desviación estándar de 87.63). En la capacidad visoespacial, ambos

grupos tuvieron una media idéntica de 3.43, aunque el grupo control presentó mayor dispersión. Para la discriminación auditiva, el grupo experimental obtuvo una media ligeramente superior (77.50) con menor dispersión que el control (media de 73.42). En cuanto al desarrollo de la lectura y escritura, los resultados descriptivos indicaron una media ligeramente menor en el grupo experimental en lectura (13.77 frente a 14.03 del control) y en escritura (3.37 frente a 3.57 del control), con una dispersión mayor en el grupo experimental para la lectura y menor para la escritura. Los movimientos oculares eficientes son cruciales para una lectura fluida. Estudios previos, como los de Álvarez (2014), Battaglia et al. (2020) y Janacsek et al. (2020), resaltan la importancia del entrenamiento visual y motor en el desarrollo de habilidades pre-lectoescritoras. Estas investigaciones enfatizan cómo las intervenciones específicas en estas áreas pueden mejorar significativamente las habilidades de lectura y escritura en niños. En cuanto a la discriminación auditiva, tu estudio mostró una puntuación ligeramente superior en el grupo experimental. Este hallazgo subraya la importancia del procesamiento auditivo en la lectoescritura, en línea con investigaciones como las de Pires y Schochat (2019) y Kühnis et al. (2014), que han demostrado la eficacia de programas de entrenamiento auditivo en el desarrollo de habilidades lectoescritoras. Por otro lado, la coordinación motriz y la lateralidad también juegan un papel importante. Estudios como los de Geertsen et al. (2016), Doyen et al. (2017), Lê et al. (2021), Cuadra et al. (2017) y Kershner (2020) han encontrado que estas habilidades son esenciales para la adquisición de competencias lectoescritoras.

En resumen, aunque las diferencias no fueron estadísticamente significativas en el estudio pre-experimental, los datos sugieren que un enfoque en mejorar habilidades neuropsicológicas específicas, como los movimientos oculares, la discriminación auditiva y la coordinación motriz, podría ser beneficioso para el desarrollo lectoescritor en los niños.

### **11.8.2. Diferencias en el nivel de dominio de las habilidades neuropsicológicas y el desarrollo de la lectoescritura en el grupo experimental y control en el periodo post-experimental.**

El segundo estudio de esta investigación evaluó el impacto de un programa de mejora de la lectoescritura en niños, comparando un grupo experimental con un grupo control. Los resultados post-experimentales indican diferencias significativas entre ambos grupos en diversas habilidades neuropsicológicas y en el desarrollo de la lectoescritura. Respecto a los movimientos oculares, aunque se observaron diferencias en las puntuaciones medias ( $\bar{X}$  exp = 267.34,  $\bar{X}$  con = 244.59), éstas no fueron estadísticamente significativas. Estos hallazgos están en línea con estudios que resaltan la importancia de los movimientos oculares en la lectura (Álvarez, 2014; Dunning et al., 2013; Buchanan et al., 2021).

La capacidad visoespacial mostró diferencias significativas entre los grupos ( $p = .009$ ), con puntuaciones más altas en el grupo experimental ( $\bar{X}$  exp = 4.8). Esto sugiere que las intervenciones que mejoran esta habilidad pueden tener un impacto notable en el desarrollo cognitivo y académico (Engle et al., 2020; Battaglia et al., 2020; Köse & Temizkan, 2023).

Aunque se observaron diferencias en discriminación auditiva y motricidad, hubo mejoras que no alcanzaron significación estadística. Sin embargo, se destaca la importancia de estas habilidades en el desarrollo integral del niño (Khasawneh & Alkhaldeh, 2020; Karipidis et al., 2017; Bedard et al., 2017; Oberer, 2017).

Los resultados más notables se observaron en el desarrollo de la lectura ( $p = .018$ ) y la escritura ( $p = .041$ ) en el grupo experimental. Estos hallazgos están alineados con investigaciones como la de Walker et al. (2019), Snowling & Hulme (2011) y Semeraro et al., (2019), que subrayan el efecto significativo de intervenciones específicas en el desarrollo de habilidades lectoescritoras. El tamaño del efecto para estas diferencias fue medio ( $r = .43$  y  $r = .37$  respectivamente), sugiriendo un impacto considerable del programa en el desarrollo lectoescritor. Este impacto se refleja en estudios como el de Grospietsch & Lins (2021), que destacan la importancia de intervenciones dirigidas en el ámbito educativo.

En resumen, este estudio aporta valoración del impacto significativo de un programa de mejora de la lectoescritura en el desarrollo de habilidades neuropsicológicas y lectoescritoras en niños. Estos resultados son consistentes con investigaciones (Hachem et al., 2022; Pauls & Archibald, 2022), y subrayan la importancia de intervenciones educativas específicas en el desarrollo cognitivo y académico (Siu et al., 2018).

## **11.9. Conclusiones**

En base a los resultados del segundo estudio, se pueden destacar las siguientes conclusiones:

- Las diferencias significativas Post-intervención tras la aplicación del programa de habilidades neuropsicológicas se observaron diferencias significativas en las habilidades neuropsicológicas y en el desarrollo de la lectoescritura en el grupo experimental. Esto demuestra la eficacia de este tipo de intervenciones específicas en el mejoramiento de habilidades que son importantes para el aprendizaje.
- El impacto del programa de habilidades neuropsicológicas, reveló un impacto positivo y medible del programa de mejora en las habilidades de lectura y escritura. Estas diferencias, estadísticamente significativas, refuerzan la importancia de programas bien estructurados y dirigidos para el desarrollo de este proceso en los niños.
- Con respecto a la capacidad visoespacial y la motricidad, los resultados destacan que tanto la capacidad visoespacial como la motricidad, ambas juegan un papel fundamental en el desarrollo cognitivo y académico de los niños. Estos hallazgos respaldan la integración de actividades que fomenten estas habilidades en el currículo educativo.
- La relevancia de la discriminación auditiva y los movimientos oculares, aunque las diferencias no fueron estadísticamente significativas, las mejoras representan un papel importante en el desarrollo cognitivo e integral del niño. Esto sugiere la necesidad de seguir investigando y desarrollando métodos para mejorar estas habilidades en contextos educativos.

- Este estudio contribuye a la comprensión de cómo las intervenciones educativas específicas y enfocadas pueden tener un impacto considerable en el desarrollo de habilidades neuropsicológicas esenciales y en la mejora de la lectoescritura.
- Los resultados subrayan la importancia de incorporar estrategias de intervención que se enfoquen en mejorar habilidades neuropsicológicas específicas para potenciar el desarrollo lectoescritor en primaria. Esto resalta la necesidad de una atención personalizada y consciente de las habilidades y potencialidades o dificultades de cada estudiante para resolverlas.

En resumen, los hallazgos de este estudio refuerzan la idea de que las intervenciones educativas enfocadas y contextualizadas son clave para el desarrollo cognitivo y lectoescritor en los niños. Estos resultados tienen implicaciones significativas para el diseño de estrategias educativas y terapéuticas que busquen optimizar el aprendizaje y desarrollo infantil.

## **PARTE IV. DISCUSION GENERAL**

## **CAPÍTULO 12. Discusión general**

La presente investigación ha tenido como objetivo primordial explorar las diferencias y efectos de programas específicos de habilidades neuropsicológicas en el desarrollo lectoescritor de los niños de 6 a 8 años, con un enfoque particular en los contextos educativos y culturales de España y Panamá. A través de dos estudios detallados, se ha buscado analizar y comprender cómo las habilidades neuropsicológicas, incluyendo los movimientos oculares, habilidades visoespaciales, discriminación auditiva, motricidad y lateralidad, se relacionan y afectan el desarrollo de la lectoescritura en las primeras edades de la etapa de primaria. El análisis de las diferencias y efectos de programas específicos en dos contextos educativos distintos ha permitido una comprensión más profunda de la interacción entre habilidades neuropsicológicas, como los movimientos oculares, habilidades visoespaciales, discriminación auditiva, motricidad y lateralidad, y su influencia en la lectoescritura (Battaglia et al., 2020; Karipidis et al., 2017; Khasawneh & Alkhaldeh, 2020; Oberer et al. 2017).

*El primer estudio* destacó diferencias significativas en las habilidades neuropsicológicas entre niños de España y Panamá, lo que resalta la influencia de los factores culturales y educativos en el desarrollo cognitivo y motor. Estos hallazgos están en consonancia con la literatura que sugiere que el entorno cultural y educativo juega un papel crucial en el desarrollo infantil (García-Bermúdez et al., 2019; Baddeley, 2003b). Además, este estudio refuerza la idea de que las habilidades neuropsicológicas, como los movimientos oculares y la capacidad visoespacial, son fundamentales para el desarrollo de la lectoescritura, tal como se evidencia en investigaciones de autores como Álvarez (2014) y Battaglia et al. (2019).

*El segundo estudio* se enfocó en la eficacia de un programa de mejora de la lectoescritura, demostrando su impacto positivo en las habilidades de lectura y escritura. Este hallazgo es particularmente relevante, ya que estudios recientes han destacado la importancia de intervenciones educativas específicas para el desarrollo lectoescritor (Snowling & Hulme, 2011; Walker et al., 2019). La investigación demuestra que la discriminación auditiva y la motricidad, aunque no mostraron diferencias estadísticamente significativas, son esenciales para el

desarrollo integral del niño, una noción respaldada por investigadores como Khasawneh y Alkhaldeh (2020) y Oberer, Gashaj, & Roebbers (2017).

La integración de los hallazgos de ambos estudios subraya la necesidad de considerar las habilidades neuropsicológicas y los factores socioculturales y educativos en el diseño de estrategias de intervención. Los resultados coinciden con investigaciones que destacan la importancia de una pedagogía centrada en las necesidades individuales de cada niño (Siu et al., 2018; Grospietsch & Lins, 2021), como los estudios de Howard-Jones et al. (2016) y Pauls & Archibald (2022), que destacan la relevancia de contextualizar las intervenciones educativas para mejorar el desarrollo cognitivo y lectoescritor (Brault Foisy et al., 2020; Yang et al., 2017).

## **CAPÍTULO 13. Limitaciones y prospectiva**

A pesar de los hallazgos importantes obtenidos en este estudio, es fundamental reconocer ciertas limitaciones que requieren una interpretación cautelosa de los resultados. En primer lugar, la especificidad del contexto panameño en el que se realizó el estudio sugiere que los resultados pueden estar influenciados por características únicas del sistema educativo y cultural de este país, lo que puede limitar la generalización de los hallazgos a otros entornos (MEDUCA & OCDE, 2019; OCDE, 2023). Esta especificidad resalta la importancia de investigaciones contextuales en la educación, tal como lo sugieren investigadores como Kalman (2008) y Restrepo et al. (2021), quienes enfatizan la necesidad de adaptar las intervenciones educativas a los contextos culturales y lingüísticos específicos.

En segundo lugar, la implementación del programa de mejora de la lectoescritura y su adherencia a los protocolos establecidos son aspectos cruciales que podrían haber impactado los resultados observados. La variabilidad en la calidad de la aplicación de estos programas es una preocupación constante en la investigación educativa, como lo indican estudios de Snowling y Hulme (2011) y Walker et al. (2019), que resaltan la importancia de la fidelidad en la implementación de programas educativos.

Por otra parte, se requieren un mayor número de instrumentos de valoración que estén validados y adaptados al nivel cultural y lingüístico de los participantes en los estudios. La precisión en la medición de las habilidades neuropsicológicas y el desarrollo lectoescritor depende en gran medida de la validez y fiabilidad de los instrumentos utilizados, en los que se está trabajando, subrayado en investigaciones como las de Howard-Jones et al. (2016) y Pauls & Archibald (2022).

Una limitación adicional a considerar es la duración del programa de intervención, que se llevó a cabo durante un periodo de tres meses. Esta duración relativamente breve puede no haber sido suficiente para captar completamente el potencial de la intervención en el desarrollo de habilidades neuropsicológicas y lectoescritoras. Estudios previos han sugerido que programas más prolongados podrían ser más efectivos para observar cambios

significativos y duraderos en el desarrollo cognitivo y académico de los niños (Howard-Jones et al., 2016; Pauls & Archibald, 2022).

La representatividad de la muestra es otra limitación importante. Aunque se intentó que fuera lo más representativa posible, siempre hay una posibilidad de que no refleje completamente la diversidad del panorama educativo panameño, en términos de variables socioeconómicas y culturales. Este aspecto resalta la importancia de considerar la diversidad en la investigación educativa, tal como lo sugieren García-Bermúdez et al. (2019) y Yang et al. (2017).

La prospectiva para futuras investigaciones incluye la expansión del estudio a otros contextos geográficos y culturales. La realización de estudios similares en diferentes entornos educativos, como España, permitiría una comparación y contrastación más rica de los resultados. Además, futuras investigaciones deberían enfocarse en una evaluación detallada de la implementación del programa y en el desarrollo y validación de instrumentos de evaluación adaptados cultural y lingüísticamente.

La pandemia de COVID-19, que siguió a la aplicación del programa, destaca la necesidad de programas educativos que sean capaces de adaptarse a situaciones cambiantes y desafiantes. Las interrupciones en la educación presencial y los cambios en las rutinas de los niños han resaltado la importancia de intervenciones flexibles y resilientes en la educación, una lección que debe ser considerada en futuras investigaciones y prácticas educativas.

En conclusión, este estudio proporciona insights valiosos sobre el impacto de las habilidades neuropsicológicas en el desarrollo lectoescritor. Sin embargo, las limitaciones mencionadas deben ser consideradas cuidadosamente. Las futuras investigaciones deberían centrarse en abordar estos desafíos para enriquecer la comprensión del impacto de las intervenciones educativas en el desarrollo infantil, en línea con las recomendaciones de Brault Foisy et al. (2020) y Grospietsch & Lins (2021).

## **CAPÍTULO 14. Conclusiones generales**

Esta investigación ha aportado valoraciones significativas sobre cómo las habilidades neuropsicológicas influyen en el desarrollo lectoescritor en niños de 6 a 8 años de España y Panamá. Los estudios realizados han proporcionado una comprensión más profunda de las diferencias y similitudes en las habilidades neuropsicológicas entre niños de diferentes contextos culturales y educativos, así como los efectos de un programa de mejora específico en estas habilidades y en el desarrollo de la lectoescritura. A través de un análisis riguroso y comparativo, se han destacado aspectos esenciales que influyen en la eficacia de la enseñanza de la lectura y escritura, así como la relevancia de intervenciones educativas específicas.

En el primer estudio, la exploración de las habilidades neuropsicológicas en niños de 6 a 8 años de España y Panamá ofreció una visión reveladora de las variaciones significativas en el desarrollo de habilidades esenciales para la lectoescritura. Este análisis comparativo no solo resaltó las diferencias en las capacidades visuales, auditivas, neuromotoras y de lateralidad entre los niños de estos dos países, sino que también puso de relieve la influencia profunda de los factores culturales y educativos en su desarrollo. Estas diferencias son indicativas de cómo aspectos como la metodología de enseñanza, el entorno educativo y las prácticas culturales pueden dar forma a las habilidades neuropsicológicas de los niños.

Los resultados obtenidos en este estudio son de gran importancia, ya que subrayan la necesidad de que podrían adaptarse las estrategias de neurodesarrollo y educativas a las realidades culturales y educativas específicas de cada país. Esto significa que las intervenciones educativas y los programas de mejora deben ser diseñados considerando no solo los aspectos pedagógicos, sino también los contextos socioeconómicos y culturales en los que los niños se desarrollan. En este sentido, el enfoque contextualizado que sugiere este estudio es esencial para el desarrollo de programas educativos efectivos y relevantes. Al reconocer y responder a las necesidades y particularidades específicas de cada población estudiantil, se pueden crear ambientes de aprendizaje más inclusivos y accesibles. Este enfoque permite desarrollar herramientas y métodos que son más efectivos para abordar las brechas educativas y promover un desarrollo

integral y equitativo en los estudiantes. Asimismo, enfatiza la importancia de la colaboración internacional y el intercambio de conocimientos en el ámbito educativo para enriquecer y diversificar las prácticas pedagógicas.

El segundo estudio, desarrollado específicamente en el contexto educativo de Panamá, se centró en evaluar el impacto de un programa de mejora de habilidades neuropsicológicas en estudiantes de 6 y 7 años. Este programa, diseñado de forma detallada, estructurado y aplicado durante tres meses en el entorno escolar, abarcó el desarrollo y fortalecimiento de habilidades visuales, visoespaciales, auditivas, neuromotoras y de lateralidad para la mejora de la lectoescritura. Los resultados obtenidos de este estudio experimental fueron notablemente positivos, reflejando mejoras significativas en las competencias lectoescritoras de los niños que participaron en el grupo experimental en comparación con un grupo control.

Estas mejoras significativas en el nivel de lectura y escritura destacan la eficacia de las intervenciones de neurodesarrollo que se centran en el desarrollo de habilidades específicas que están en la base del aprendizaje. El programa demostró que la atención directa a las habilidades neuropsicológicas básicas puede tener un impacto directo y positivo en el aprendizaje académico de los niños, especialmente en áreas críticas como la lectura y la escritura. Este enfoque dirigido proporciona una base sólida para el éxito académico futuro, y resalta la importancia de intervenciones tempranas y bien estructuradas en el ámbito educativo.

Este hallazgo es especialmente relevante en el contexto de Panamá, donde las intervenciones educativas a menudo necesitan ser ajustadas para atender a las necesidades específicas de la población estudiantil. La efectividad del programa aplicado en este estudio sugiere que estrategias similares podrían ser aplicadas y adaptadas en otros contextos para mejorar las habilidades lectoescritoras de los estudiantes. Así, este estudio no solo contribuye a la comprensión de la importancia de las habilidades neuropsicológicas en el aprendizaje de la lectoescritura, sino que también ofrece un modelo valioso para futuras intervenciones educativas en Panamá y potencialmente en otros contextos similares.

Las implicaciones educativas y pedagógicas de ambos estudios son profundas y variadas, resaltando la importancia de programas educativos que no solo sean específicos y detallados, sino también sensibles al contexto y adaptables a las necesidades individuales. La capacidad de estas intervenciones para considerar las particularidades de cada estudiante y su entorno abre la puerta a una efectividad excepcional en el mejoramiento del desarrollo cognitivo y las habilidades lectoescritoras. Esta personalización, al ser informada por un entendimiento profundo de las habilidades neuropsicológicas y su interacción con el aprendizaje, puede transformar de manera significativa la experiencia educativa de los niños.

Las recomendaciones derivadas de este trabajo subrayan la necesidad de continuar la investigación en este campo vital. La exploración de la relación entre las habilidades neuropsicológicas y la lectoescritura en diferentes contextos culturales y educativos es esencial para avanzar en nuestro entendimiento y aplicación de estrategias educativas eficaces. Se propone la adaptación y validación de instrumentos de evaluación para distintos contextos lingüísticos y culturales. Además, es crucial replicar y adaptar programas de mejora en diversos entornos educativos para evaluar su eficacia en una gama más amplia de poblaciones estudiantiles.

Por último, las reflexiones y aportes a la neuropsicología educativa son significativos. Este estudio contribuye a la literatura científica en esta temática del desarrollo de habilidades neuropsicológicas en el aprendizaje de la lectoescritura, resaltando la importancia de enfoques educativos que sean tanto personalizados como bien fundamentados, y que consideren aspectos culturales y educativos. Este avance en el campo de la neuropsicología educativa podría aplicarse en la implementación de estrategias educativas, más personalizadas y efectivas, inclusivas y adaptativas. El enfoque integrador de la investigación contribuye a la evolución de prácticas pedagógicas que pueden satisfacer de manera más efectiva las necesidades de los estudiantes, garantizando una mayor personalización equitativa y efectiva.

## **PARTE V. REFERENCIAS**

## Referencias

- Abbott, R. D., Berninger, V. W., & Fayol, M. (2010). Longitudinal relationships of levels of language in writing and between writing and reading in Grades 1 to 7. *Journal of Educational Psychology*, 102(2), 281–298. <https://doi.org/10.1037/a0019318>.
- Abdi, S., Brautaset, R., Rydberg, A., & Pansell, T. (2007). The influence of accommodative insufficiency on reading. *Clinical & experimental optometry*, 90(1), 36–43. <https://doi.org/10.1111/j.1444-0938.2006.00090.x>.
- Abellán, C. M. A. (2019). Las transiciones educativas y su influencia en el alumnado. *Edetania: Estudios y Propuestas Socio-Educativas*, 55, 223–248. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7054408>.
- Adolph, K. E., & Hoch, J. E. (2020). The Importance of Motor Skills for Development. *Nestle Nutrition Institute workshop series*, 95, 136–144. <https://doi.org/10.1159/000511511>.
- Afflerbach, P., Pearson, P.D., & Paris, S.G. (2008). Clarifying differences between reading skills and reading strategies. *The Reading Teacher*, 61(5), 364–373. <https://doi.org/10.1598/RT.61.5.1>.
- Ahmed, S. F., Tang, S., Waters, N. E., & Davis-Kean, P. (2019). Executive function and academic achievement: Longitudinal relations from early childhood to adolescence. *Journal of Educational Psychology*, 111(3), 446–458. <https://doi.org/10.1037/edu0000296>.
- Ahmed, Y., Francis, D.J., York, M., Fletcher, J.M., Barnes, M., & Kulesz, P. (2016). Validation of the direct and inferential mediation (DIME) model of reading comprehension in grades 7 through 12. *Contemporary Educational Psychology*, 44-45, 68–82. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2016.02.002>.
- Alghamdi, R. J., Murphy, M. J., Goharpey, N., & Crewther, S. G. (2021). The age-related changes in speed of visual perception, visual verbal and visuomotor

- performance, and nonverbal intelligence during early school years. *Frontiers in human neuroscience*, 15. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2021.667612>.
- Alloway, T. P. (Ed.). (2018). *Working memory and clinical developmental disorders: Theories, debates and interventions*. Routledge.
- Alloway, T., Gathercole, S., Adams, A.-M., Willis, C., Eaglen, R., & Lamont, E. (2005). Working memory and other cognitive skills as predictors of progress toward early learning goals at school entry. *British Journal of Developmental Psychology*, 23, 417–426. <https://doi.org/10.1348/026151005X26804>.
- Álvarez, D. (2014). Incidencia de los movimientos sacádicos en la velocidad y la comprensión lectora en alumnos de Educación Primaria. *Neuropsicología y Educación*. Recuperado de <https://reunir.unir.net/handle/123456789/2838>.
- Álvarez-Gonzalo, V., Pandiella-Dominique, A., Kürländer-Arigón, G., Simó-Segovia, R., Caballero, F. F., & Miret, M. (2021). Validation of the PDMS-2 scale in the Spanish population. Evaluation of physiotherapy intervention and parental involvement in the treatment of children with neurodevelopmental disorders. [Validación de la PDMS-2 en población española. Evaluación de la intervención de fisioterapia y la participación de los padres en el tratamiento de niños con trastornos del neurodesarrollo]. *Revista de neurología*, 73(3), 81–88. <https://doi.org/10.33588/rn.7303.2021007>.
- Alvarez-Peregrina, C., Sánchez-Tena, M. Á., Andreu-Vázquez, C., & Villa-Collar, C. (2020). Visual Health and Academic Performance in School-Aged Children. *International journal of environmental research and public health*, 17(7), 2346. <https://doi.org/10.3390/ijerph17072346>.
- Anderson, S. W., Damasio, A. R., & Damasio, H. (1990). Troubled letters but not numbers: Domain specific cognitive impairments following focal damage in frontal cortex. *Brain: A Journal of Neurology*, 113(3), 749–766. <https://doi.org/10.1093/brain/113.3.749>.
- Andreola, C., Mascheretti, S., Belotti, R., Ogliari, A., Marino, C., Battaglia, M., & Scaini, S. (2021). The heritability of reading and reading-related

- neurocognitive components: A multi-level meta-analysis. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 121, 175–200. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2020.11.016>.
- Aram, D., & Biron, S. (2004). Joint storybook reading and joint writing interventions among low SES preschoolers: Differential contributions to early literacy. *Early Childhood Research Quarterly*, 19(4), 588–610. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2004.10.003>.
- Araújo, S., Maurer, U., & Fernandes, T. (2022). Editorial: Multisensory integration as a pathway to neural specialization for print in typical and dyslexic readers across writing systems. *Frontiers in psychology*, 13. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.992380>.
- Arias-Gundín, O., Real, S., Rijlaarsdam, G., & López, P. (2021). Validation of the Writing Strategies Questionnaire in the context of primary education: A multidimensional measurement model. *Frontiers in psychology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.700770>.
- Aristidou, I. L., & Hohman, M. H. (2023). Central Auditory Processing Disorder. En *StatPearls*. StatPearls Publishing.
- Arnold, K. M., Umanath, S., Thio, K., Reilly, W. B., McDaniel, M. A., & Marsh, E. J. (2017). Understanding the cognitive processes involved in writing to learn. *Journal of Experimental Psychology. Applied*, 23(2), 115–127. <https://doi.org/10.1037/xap0000119>.
- Aro, T., Eklund, K., Eloranta, A. K., Närhi, V., Korhonen, E., & Ahonen, T. (2018b). Associations between childhood learning disabilities and adult-age mental health problems, lack of education, and unemployment. *Journal of Learning Disabilities*, 52(1), 71–82. <https://doi.org/10.1177/0022219418775118>.
- Arrimada, M., Torrance, M., & Fidalgo, R. (2019). Effects of teaching planning strategies to first-grade writers. *British Journal of Educational Psychology*, 89(4), 670–688. <https://doi.org/10.1111/bjep.12251>.

- Artigas-Pallares, J.; Narbona, J. (2011). *Trastornos del neurodesarrollo*. Barcelona. Editorial Viguera.
- Asociación Catalana de Optometría y Terapia Visual. (s.f.). Dificultades en las habilidades de percepción visual. Recuperado el 15 de octubre de 2023, de <http://www.acotv.org/es/area-visual/17-problemas-visuales/29-dificultades-en-las-habilidades-de-percepcion-visual>.
- Atkins, P. W., & Baddeley, A. D. (1998). Working memory and distributed vocabulary learning. *Applied Psycholinguistics*, 19(4), 537–552.
- Ayres Jean, A. S. A. (2008). *La integración sensorial en los niños: desafíos sensoriales ocultos*. TEA ediciones.
- Ayres, A. J. (1972). *Sensory integration and learning disorders*. Western Psychological Services
- Bach Alemany, F., & Berdejo Benedí, M. F. (2017). *Más que lecturas-1: Ejercicios de comprensión, expresión y razonamiento. 6-8 años*. Lebón.
- Baddeley, A. D. (2003b). Working memory: looking back and looking forward. *Nature Reiview Neuroscience*, 4(10), 829–839.
- Baddeley, A. D., & Hitch, G. (1974). Working memory. In G. H. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory* (Vol. 8, pp. 47–89). Academic Press.
- Baddeley, Alan D., Hitch, G. J., & Allen, R. J. (2019). From short-term store to multicomponent working memory: The role of the modal model. *Memory & Cognition*, 47(4), 575–588. <https://doi.org/10.3758/s13421-018-0878-5>.
- Bai, Y., & Gao, M.-Y. (2022). Effect of crawling training on the cognitive function of children with cerebral palsy. *International Journal of Rehabilitation Research. Internationale Zeitschrift Für Rehabilitationsforschung. Revue Internationale de Recherches de Readaptation*, 45(2), 184–188. <https://doi.org/10.1097/mrr.0000000000000526>.

- Bailey, P. J., & Snowling, M. J. (2002). Auditory processing and the development of language and literacy. *British medical bulletin*, 63, 135–146. <https://doi.org/10.1093/bmb/63.1.135>.
- Baladron, J., Vitay, J., Fietzek, T., & Hamker, F. H. (2023b). The contribution of the basal ganglia and cerebellum to motor learning: A neuro-computational approach. *PLoS Computational Biology*, 19(4), e1011024. <https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1011024>.
- Ballester, R., Huertas, F., Molina, E., & Sanabria, D. (2018). Sport participation and vigilance in children: Influence of different sport expertise. *Journal of Sport and Health Science*, 7(4), 497–504. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2017.05.008>.
- Baniqued, P. L., Gallen, C. L., Voss, M. W., Burzynska, A. Z., Wong, C. N., Cooke, G. E., Duffy, K., Fanning, J., Ehlers, D. K., Salerno, E. A., Aguiñaga, S., McAuley, E., Kramer, A. F., & D'Esposito, M. (2018). Brain network modularity predicts exercise-related executive function gains in older adults. *Frontiers in aging neuroscience*, 9. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2017.00426>.
- Barrett, P., Davies, F., Zhang, Y., & Barrett, L. (2015). The impact of classroom design on pupils' learning: Final results of a holistic, multi-level analysis. *Building and Environment*, 89, 118–133. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2015.02.013>.
- Barry, C., & Seymour, P. H. K. (1988). Lexical priming and sound-to-spelling contingency effects in nonword spelling. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology. A, Human Experimental Psychology*, 40(1), 5–40. <https://doi.org/10.1080/14640748808402280>.
- Battaglia, G., Alesi, M., Tabacchi, G., Palma, A., & Bellafiore, M. (2019). The development of motor and pre-literacy skills by a physical education program in preschool children: A non-randomized pilot trial. *Frontiers in psychology*, 9. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.02694>.

- Battaglia, G., Giustino, V., Tabacchi, G., Alesi, M., Galassi, C., Modica, C., Palma, A., & Bellafiore, M. (2020). Effectiveness of a physical education program on the motor and pre-literacy skills of preschoolers from the Training-to-Health Project: A focus on weight status. *Frontiers in sports and active living*, 2. <https://doi.org/10.3389/fspor.2020.579421>.
- Baudou, E., Nemmi, F., Peran, P., Cignetti, F., Blais, M., Maziero, S., Tallet, J., & Chaix, Y. (2022). Atypical connectivity in the cortico-striatal network in NF1 children and its relationship with procedural perceptual-motor learning and motor skills. *Journal of Neurodevelopmental Disorders*, 14(1). <https://doi.org/10.1186/s11689-022-09428-y>.
- Becker, D. R., Miao, A., Duncan, R., & McClelland, M. M. (2014). Behavioral self-regulation and executive function both predict visuomotor skills and early academic achievement. *Early Childhood Research Quarterly*, 29(4), 411–424. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2014.04.014>.
- Bedard, C., Bremer, E., Campbell, W., & Cairney, J. (2017). A quasi-experimental study of a movement and preliteracy program for 3- and 4-year-old children. *Frontiers in pediatrics*, 5. <https://doi.org/10.3389/fped.2017.00094>.
- Belin, P., Zilbovicius, M., Crozier, S., Thivard, L., & Fontaine, A. (1998). Lateralization on Speech and Auditory Temporal Processing. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 10(4), 536-540. DOI: 10.1162/089892998562834.
- Benavides, M., Peñaloza-López, Y. R., Sancha-Jiménez, S., García, F., & Gudiño, P. K. (2007). Lateralidad auditiva y corporal, logaudiometría y ganancia del audífono monoaural: Aplicación en hipoacusia bilateral simétrica. *Acta Otorrinolaringológica Española*, 58(10), 458-463.
- Bender, L. (2010). Test guesaltico visomotor: usos y aplicaciones clínicas B.G. Buenos Aires. Paidós.
- Benton, A.L (2011). TVB, *Test de retención Visual de Benton*. 6ª edición. TEA ediciones.

- Berkeley, S., Scruggs, T.E., & Mastropieri, M.A. (2010). Reading comprehension instruction for students with learning disabilities, 1995–2006: A meta-analysis. *Remedial and Special Education, 31*(6), 423–436. <https://doi.org/10.1177/0741932509355988>.
- Berninger, V. W., & Winn, W. D. (2006). Implications of advancements in brain research and technology for writing development, writing instruction, and educational evolution. En C. A. Macarthur, S. Graham, & J. Fitzgerald (Eds.), *Handbook of writing research* (pp. 96–114). Guilford Press.
- Berninger, V. W., Abbott, R. D., Jones, J., Wolf, B. J., Gould, L., Anderson-Youngstrom, M., Shimada, S., & Apel, K. (2006). Early development of language by hand: Composing, reading, listening, and speaking connections; Three letter-writing modes; And fast mapping in spelling. *Developmental Neuropsychology, 29*(1), 61–92. [https://doi.org/10.1207/s15326942dn2901\\_5](https://doi.org/10.1207/s15326942dn2901_5).
- Berninger, V., & Richards, T. L. (2002). *Brain literacy for educators and psychologists*. Academic Press.
- Betancur, S., & Betancur, C. (2005). *Los zurdos: Mitos, realidades, perspectivas* [Edición electrónica]. Prensa Creativa.
- Bilbao, A., & Oña, A. (2000). La lateralidad motora como habilidad entrenable. Efectos del aprendizaje sobre el cambio de tendencia lateral. *Revista de Motricidad, 6*, 7–27.
- Bilbao, C., & Piñero, D. (2020). Clinical characterization of oculomotricity in children with and without Specific Learning Disorders. *Brain Sciences, 10*(11), 1–11. doi: 10.3390/brainsci10110836.
- Binder, J. R., Tong, J.-Q., Pillay, S. B., Conant, L. L., Humphries, C. J., Raghavan, M., Mueller, W. M., Busch, R. M., Allen, L., Gross, W. L., Anderson, C. T., Carlson, C. E., Lowe, M. J., Langfitt, J. T., Tivarus, M. E., Drane, D. L., Loring, D. W., Jacobs, M., Morgan, V. L., ... fMRI in Anterior Temporal Epilepsy Surgery (FATES) study. (2020). Temporal lobe regions essential for

preserved picture naming after left temporal epilepsy surgery. *Epilepsia*, 61(9), 1939–1948. <https://doi.org/10.1111/epi.16643>.

Blanca Mena, M. J., Luna, R., López- Montiel, D., Rando Calvo, B., & Zalabardo, C. (2001). PROCESAMIENTO GLOBAL Y LOCAL CON TAREAS DE CATEGORIZACIÓN DE LA ORIENTACIÓN. *Anales de Psicología / Annals of Psychology*, 17(2), 247–254. Recuperado a partir de <https://revistas.um.es/analesps/article/view/2898>.

Blanchet, M., & Assaiante, C. (2022). Specific Learning Disorder in Children and Adolescents, a Scoping Review on Motor Impairments and Their Potential Impacts. *Children (Basel, Switzerland)*, 9(6), 892. <https://doi.org/10.3390/children9060892>.

Blanco-López, J. L., Miguel-Pérez, V., García-Castellón, Valentín-Gamazo, C., & Martín-Lobo, P. (2017). *Neurociencia y Neuropsicología educativa*. Secretaría General Técnica, Centro de Publicaciones, Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Recuperado de <https://sede.educacion.gob.es/publiventa/neurociencia-y-neuropsicologia-educativa/educacion-psicologia/22103>.

Blanksby, D. C. (1992). *Visual assessment and programming: VAP-CAP handbook*. Royal Victorian Institute for the Blind.

Bleses, D., Dale, P. S., Justice, L., Højen, A., Vind, B. D., & Jiang, H. (2021). Sustained effects of an early childhood language and literacy intervention through second grade: Longitudinal findings of the SPELL trial in Denmark. *PloS One*, 16(10), e0258287. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0258287>.

Blomert, L. (2011). The neural signature of orthographic–phonological binding in successful and failing reading development. *NeuroImage*, 57(3), 695–703. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2010.11.003>.

- Bogaert, R., Merchie, E., Rosseel, Y., & Van Keer, H. (2023). Development of the Reading Comprehension Strategies Questionnaire (RCSQ) for late elementary school students. *Frontiers in psychology*, 13, 1016761. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.1016761>.
- Booth, J. R., Cho, S., Burman, D. D., & Bitan, T. (2007). Neural correlates of mapping from phonology to orthography in children performing an auditory spelling task. *Developmental Science*, 10(4), 441–451. <https://doi.org/10.1111/j.1467-7687.2007.00598.x>.
- Botella-Nicolás, A. M., & Peiró-Esteve, M. D. L. Á. (2018). Estudio de la discriminación auditiva en educación infantil en Valencia. *Magis Revista Internacional de Investigación en Educación*, 10(21), 13. <https://doi.org/10.11144/javeriana.m10-21.edae>.
- Bowyer-Crane, C., Fricke, S., Schaefer, B., Lervåg, A., & Hulme, C. (2017). Early literacy and comprehension skills in children learning English as an additional language and monolingual children with language weaknesses. *Reading and writing*, 30(4), 771–790. <https://doi.org/10.1007/s11145-016-9699-8>.
- Braddick, O., & Atkinson, J. (2011). Development of human visual function. *Vision Research*, 51(13), 1588–1609. <https://doi.org/10.1016/j.visres.2011.02.018>.
- Bradley, L., & Bryant, P. E. (1983). Categorizing sounds and learning to read: A causal connection. *Nature*, 301(5899), 419–421. <https://doi.org/10.1038/301419a0>.
- Branca, M.F., Alcántud, F., Ferrer, A.M., y Quiroga, M.E. (2009). *EDAF: Evaluación de la discriminación auditiva y fonológica*. 2ª Ed. Lebón.
- Brault Foisy, L.-M., Matejko, A. A., Ansari, D., & Masson, S. (2020). Teachers as orchestrators of neuronal plasticity: Effects of teaching practices on the brain: Effects of teaching practices on the brain. *Mind, Brain and Education: The Official Journal of the International Mind, Brain, and Education Society*, 14(4), 415–428. <https://doi.org/10.1111/mbe.12257>.

- Bremner, A. J., & Spence, C. (2017). The Development of Tactile Perception. *Advances in child development and behavior*, 52, 227–268. <https://doi.org/10.1016/bs.acdb.2016.12.002>.
- Broca, P. (1861). Remarques sur le siège de la faculté du langage articulé, suivies d'une observation d'aphémie (perte de la parole). *Bulletins de la Société Anatomique de Paris*, 36, 330–357.
- Brown, T., & Murdolo, Y. (2015). The developmental test of visual perception—third edition (DTVP-3): A review, critique, and practice implications. *Journal of Occupational Therapy Schools & Early Intervention*, 8(4), 336–354. <https://doi.org/10.1080/19411243.2015.1108259>.
- Bruce, A., Fairley, L., Chambers, B., Wright, J., & Sheldon, T. A. (2016). Impact of visual acuity on developing literacy at age 4-5 years: a cohort-nested cross-sectional study. *BMJ open*, 6(2), e010434. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2015-010434>.
- Bryce, D., Whitebread, D., & Szűcs, D. (2015). The relationships among executive functions, metacognitive skills and educational achievement in 5 and 7 year-old children. *Metacognition and Learning*, 10(2), 181–198. <https://doi.org/10.1007/s11409-014-9120-4>.
- Buchanan-Worster, E., Hulme, C., Dennan, R., & MacSweeney, M. (2021). Speechreading in hearing children can be improved by training. *Developmental Science*, 24(6). <https://doi.org/10.1111/desc.13124>.
- Buchweitz, A., Shinkareva, S. V., Mason, R. A., Mitchell, T. M., & Just, M. A. (2012). Identifying bilingual semantic neural representations across languages. *Brain Lang*. 120, 282–289. <https://doi.org/10.1016/j.bandl.2011.09.003>.
- Bueno, D. (2019): *Neurociencia aplicada a la educación*. Síntesis.
- Burger, K. (2021). Human agency in educational trajectories: Evidence from a stratified system. *European Sociological Review*, 37(6), 952–971. <https://doi.org/10.1093/esr/jcab021>.

- Caballero-Cobos, M., & Llorent, V. J. (2022). Los efectos de un programa de formación docente en neuroeducación en la mejora de las competencias lectoras, matemática, socioemocionales y morales de estudiantes de secundaria. Un estudio cuasi-experimental de dos años. *Revista de psicodidáctica*, 27(2), 158–167. <https://doi.org/10.1016/j.psicod.2022.04.001>.
- Caldani, S., Gerard, C.-L., Peyre, H., & Bucci, M. P. (2020). Visual attentional training improves reading capabilities in children with dyslexia: An eye tracker study during a reading task. *Brain Sciences*, 10(8), 558. <https://doi.org/10.3390/brainsci10080558>.
- Camarata, S., Miller, L. J., & Wallace, M. T. (2020). Evaluating Sensory Integration/sensory processing treatment: Issues and analysis. *Frontiers in integrative neuroscience*, 14. <https://doi.org/10.3389/fnint.2020.556660>.
- Cameron, C. E., Brock, L. L., Murrah, W. M., Bell, L. H., Worzalla, S. L., Grissmer, D., & Morrison, F. J. (2012). Fine motor skills and executive function both contribute to kindergarten achievement. *Child development*, 83(4), 1229–1244. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2012.01768.x>.
- Cameron, S., & Dillon, H. (2020). Are “dichotic” deficits uniquely dichotic? Investigating dichotic performance with the Dichotic Digits difference test (DDdT) in a large clinical population of children referred for an auditory processing assessment. *Journal of the American Academy of Audiology*, 31(03), 233–242. <https://doi.org/10.3766/jaaa.19037>.
- Campbell, S. R. (2011). Educational Neuroscience: Motivations, methodology, and implications. *Educational Philosophy and Theory*, 43(1), 7–16. <https://doi.org/10.1111/j.1469-5812.2010.00701.x>.
- Cancer, A., & Antonietti, A. (2022). Music-based and auditory-based interventions for reading difficulties: A literature review. *Heliyon*, 8(4), e09293. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e09293>.
- Cao, F., Tao, R., Liu, L., Perfetti, C. A., and Booth, J. R. (2013). High proficiency in a second language is characterized by greater involvement of the first

- language network: evidence from Chinese learners of English. *J. Cogn. Neurosci.* 25, 1649–1663. <https://doi.org/10.1162/jocn.a.00414>.
- Cao, F., Yan, X., Spray, G. J., Liu, Y., & Deng, Y. (2018). Brain mechanisms underlying visuo-orthographic deficits in children with developmental dyslexia. *Frontiers in human neuroscience*, 12. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2018.00490>.
- Castles, A., Rastle, K., & Nation, K. (2018). Ending the reading wars: Reading acquisition from novice to expert. *Psychological Science in the Public Interest: A Journal of the American Psychological Society*, 19(1), 5–51. <https://doi.org/10.1177/1529100618772271>.
- Cattinelli, I., Borghese, N. A., Gallucci, M., & Paulesu, E. (2013). Reading the reading brain: a new meta-analysis of functional imaging data on reading. *J. Neurolinguist.* 26, 214–238. <https://doi.org/10.1016/j.ineuroling.2012.08.001>.
- Catts, H. W., & Kamhi, A. G. (2017). Prologue: Reading comprehension is not a single ability. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 48(2), 73–76. [https://doi.org/10.1044/2017\\_LSHSS-16-0033](https://doi.org/10.1044/2017_LSHSS-16-0033).
- Cedeño, L. M. C., Zambrano, T. Y. M., Rengifo, J. C. Z., & Loor, K. M. M. (2019). Laterality and pre-reading processes at an early age. *International Journal of Health Sciences*, 3(3), 44–54. <https://doi.org/10.29332/ijhs.v3n3.369>.
- Chaddock-Heyman, L., Erickson, K. I., Kienzler, C., Drollette, E. S., Raine, L. B., Kao, S.-C., Bensken, J., Weissshappel, R., Castelli, D. M., Hillman, C. H., & Kramer, A. F. (2018). Physical activity increases white matter microstructure in children. *Frontiers in neuroscience*, 12. <https://doi.org/10.3389/fnins.2018.00950>.
- Chávez Delgado, M. E., González Vergara, S., & Sepúlveda López, F. (2022). Revisión sistemática de literatura sobre programas de intervención en habilidades de lectura inicial. *Páginas de educación*, 15(2), 98–127. <https://doi.org/10.22235/pe.v15i2.2775>.
- Chen, A. G., Zhu, L. N., Jin, L., Xiong, X., Wang, W., & Yan, J. (2016). Effects of

aerobic exercise on executive control and its brain network in deaf children. *J. Sports Sci*, 37, 94–101.

- Cherrier, S., Le Roux, P. Y., Gerard, F. M., Wattelez, G., & Galy, O. (2020). Impact of a neuroscience intervention (NeuroStratE) on the school performance of high school students: Academic achievement, self-knowledge and autonomy through a metacognitive approach. *Trends in Neuroscience and Education*, 18, 100125. <https://doi.org/10.1016/j.tine.2020.100125>.
- Choi, S. M. R., Kei, J., & Wilson, W. J. (2019). Hearing and auditory processing abilities in primary school children with learning difficulties. *Ear and Hearing*, 40(3), 700–709. <https://doi.org/10.1097/aud.0000000000000652>.
- Christian, L. W., Nandakumar, K., Hrynychak, P. K., & Irving, E. L. (2018). Visual and binocular status in elementary school children with a reading problem. *Journal of Optometry*, 11(3), 160–166. <https://doi.org/10.1016/j.optom.2017.09.003>.
- Christman, S. D., & Propper, R. E. (2001). Superior episodic memory is associated with interhemispheric processing. *Neuropsychology*, 15(4), 607–616. <https://doi.org/10.1037//0894-4105.15.4.607>.
- Cignetti, F., Nemmi, F., Vaugoyeau, M., Girard, N., Albaret, J.-M., Chaix, Y., Péran, P., & Assaiante, C. (2020). Intrinsic Cortico-subcortical functional connectivity in developmental dyslexia and developmental coordination disorder. *Cerebral Cortex Communications*, 1(1), tgaa011. <https://doi.org/10.1093/texcom/tgaa011>.
- Cimadevilla, J. M., Roldán, L., París, M., Arnedo, M., & Roldán, S. (2014). Spatial learning in a virtual reality-based task is altered in very preterm children. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 36(9), 1002-1008. <https://doi.org/10.1080/13803395.2014.963520>.
- Clayton, F. J., West, G., Sears, C., Hulme, C., & Lervåg, A. (2020). A longitudinal study of early reading development: Letter-sound knowledge, phoneme awareness and RAN, but not letter-sound integration, predict variations in reading development. *Scientific Studies of Reading*, 24(2), 91–

107. <https://doi.org/10.1080/10888438.2019.1622546>.

Coats, R. O., Britten, L., Utley, A., & Astill, S. L. (2015). Multisensory integration in children with Developmental Coordination Disorder. *Human movement science*, 43, 15–22. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2015.06.011>.

Coch, D. (2018). Reflections on neuroscience in teacher education. *PJE. Peabody Journal of Education*, 93(3), 309–319. <https://doi.org/10.1080/0161956x.2018.1449925>.

Coltheart, M., Rastle, K., Perry, C., Langdon, R., & Ziegler, J. (2001). DRC: a dual route cascaded model of visual word recognition and reading aloud. *Psychological review*, 108(1), 204–256. <https://doi.org/10.1037/0033-295x.108.1.204>.

Colmenares-Caceres, A. F. (2020). Influencia del Modelo Interactivo de Keith E. Stanovich en la Comprensión de los Textos Cortos en Inglés de los Estudiantes de 9° de la I. E. Escuela Normal Superior San Mateo, Boyacá. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 9(2), 239–244. <https://doi.org/10.37843/rted.v9i2.169>.

Cordero, A (1978). *Test de memoria auditiva inmediata (M.A.I)*. TEA ediciones. ISBN 84-7174-084-2.

Cornoldi, C., Giunti, O. S., & Speciali, O. (2009). PRCR-2/2009: Prerequisite of reading and writing skills.

Cortes, R. A., Green, A. E., Barr, R. F., & Ryan, R. M. (2022). Fine motor skills during early childhood predict visuospatial deductive reasoning in adolescence. *Developmental Psychology*, 58(7), 1264–1276. <https://doi.org/10.1037/dev0001354>.

Covey, T. J., Shucard, J. L., & Shucard, D. W. (2019). Working memory training and perceptual discrimination training impact overlapping and distinct neurocognitive processes: Evidence from event-related potentials and transfer of training gains. *Cognition*, 182, 50–72. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2018.08.012>.

- Cowan N. (2005). *Working Memory Capacity*. Psychology Press.
- Cox, L. E., Harris, E. C., Auld, M. L., & Johnston, L. M. (2015). Impact of tactile function on upper limb motor function in children with Developmental Coordination Disorder. *Research in developmental disabilities, 45-46*, 373–383. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2015.07.034>.
- Cromley, J. G., & Azevedo, R. (2007). Testing and refining the direct and inferential mediation model of reading comprehension. *Journal of Educational Psychology, 99*(2), 311–325. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.99.2.311>.
- Cuadro, A., Trías, D., & Costa, D. (2015). Desarrollo de la conciencia fonémica: evaluación de un programa de intervención. *Ciencias psicológicas, 177–184*. <https://doi.org/10.22235/cp.v3i2.149>.
- Cuetos Vega, F. (2017). Cómo facilitar el aprendizaje de la lectura. *Padres y Maestros / Journal of Parents and Teachers, 0*(370), 61. <https://doi.org/10.14422/pym.i370.y2017.010>.
- Cuetos, F. (2012) *Psicología de la escritura*. (8ª ed.). Wolters Kuwer.
- Cuetos, F., Rodríguez, B., Ruano, E., & Arribas, D. (2010). *PROLEC-R: Batería de Evaluación de los Procesos Lectores - Revisada*. TEA Ediciones.
- Cuetos, F., Rodríguez, Ramos, J.L, y Ruano, E. (2018). *Proesc. Batería de Evaluación de los procesos escritores*. TEA Ediciones.
- Da Fonseca, V. (2005). *Manual de observación psicomotriz*. Inde.
- Davies-Thompson, J., Johnston, S., Tashakkor, Y., Pancaroglu, R., & Barton, J. J. S. (2016). The relationship between visual word and face processing lateralization in the fusiform gyri: A cross-sectional study. *Brain Research, 1644*, 88–97. <https://doi.org/10.1016/j.brainres.2016.05.009>.
- De Havas, J., Gomi, H., & Haggard, P. (2017). Experimental investigations of control principles of involuntary movement: a comprehensive review of the Kohnstamm phenomenon. *Experimental Brain Research, 235*(7), 1953–1997. <https://doi.org/10.1007/s00221-017-4950-3>.

- De los Reyes, C. J., Arango-Lasprilla, J. C., Perea, M. V., & Ladrea, V. (2014). Alteraciones cognitivas, emocionales y comportamentales en personas con traumatismos craneoencefálicos. En M. Pérez, E. Escotto, J. C. Arango, & L. Quintanar (Eds.), *Rehabilitación neuropsicológica* (pp. 143-162). Manual Moderno.
- De Vries, L., van Hartingsveldt, M. J., Cup, E. H. C., Nijhuis-van der Sanden, M. W. G., & de Groot, I. J. M. (2015). Evaluating fine motor coordination in children who are not ready for handwriting: which test should we take?: Fine motor coordination and handwriting. *Occupational Therapy International*, 22(2), 61-70. <https://doi.org/10.1002/oti.1385>.
- Dean, R. S., & Reynolds, C. R. (1997). Cognitive processing and self-report of lateral preference. *Neuropsychology Review*, 7 (3), 127-142.
- Defior, S. y Tudela, P. (1994). Effect of phonological training on reading and writing acquisition. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 6, 299-320. <http://dx.doi.org/10.1007/BF01027087>.
- Dehaene, S. (2015). *Aprender a leer: de las ciencias cognitivas al aula*. Siglo XXI Editores.
- Dehaene, S. (2019). *Reading in the brain: The new science of how we read*. Penguin.
- Dehaene, S. (2018). *El cerebro lector*. Buenos Aires: Siglo XXI.
- De-Hita-Cantalejo, C., García-Pérez, Á., Sánchez-González, J. M., Capote-Puente, R., & Sánchez-González, M. C. (2021). Accommodative and binocular disorders in preteens with computer vision syndrome: a cross-sectional study. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1492(1), 73–81. <https://doi.org/10.1111/nyas.14553>.
- De-La-Calle Cabrera, A. M. (2017). Por una Intervención Educativa Pertinente en la Alfabetización Temprana: Desarrollo de un Programa Piloto con Niños Españoles de 3 y 4 Años. *Porta linguarum*. <https://doi.org/10.30827/digibug.54106>.

- Delgado, M. P. N., & 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.
- Dellatolas, G., De Agostini, M., Curt, F., Kremin, H., Letierce, A., Maccario, J., & Lellouch, J. (2003). Manual skill, hand skill asymmetry, and cognitive performances in young children. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain, and Cognition*, 8(4), 317–338. <https://doi.org/10.1080/1357650>.
- Dere, Z. (2019). Analyzing the early literacy skills and visual motor integration levels of kindergarten students. *Journal of education and learning*, 8(2), 176. <https://doi.org/10.5539/jel.v8n2p176>.
- Deveau, J., & Seitz, A. R. (2014). Applying perceptual learning to achieve practical changes in vision. *Frontiers in psychology*, 5. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.01166>.
- Diamanti, V., Mouzaki, A., Ralli, A., Antoniou, F., Papaioannou, S., & Protopapas, A. (2017). Preschool phonological and morphological awareness as longitudinal predictors of early reading and spelling development in Greek. *Frontiers in psychology*, 8. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.02039>.
- Diamond A. (2013). Executive functions. *Annual review of psychology*, 64, 135–168. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-14375064>, 135-168. doi: <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750>
- Diamond, A. (2000). Close interrelation of motor development and cognitive development and of the cerebellum and prefrontal cortex. *Child Development*, 71(1), 44-56. doi: <https://doi.org/10.1111/1467-8624.0011>.
- Díaz, J., Martín, L., Vergara, M., Navarro, A., & Ramajo, S. (2015). prueba de evaluación neuromotriz (EVANM) . Univerisidad Internacional de la Rioja (UNIR).
- Díaz-Jara, M. (2016). Procesos y programas neuromotores y de movimientos relacionados con el aprendizaje. *Procesos y programas de neuropsicología educativa*, 61.

- Dicriscio, A. S., Smith, J., & Troiani, V. (2021). Comprehensive assessment of Visual Perceptual Skills in autism spectrum disorder. *Frontiers in psychology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.662808>.
- Dirani, M., Zhang, X., Goh, L. K., Young, T. L., Lee, P., & Saw, S. M. (2010). The role of vision in academic school performance. *Ophthalmic epidemiology*, 17(1), 18–24. <https://doi.org/10.3109/09286580903450320>.
- Döhla, D., & Heim, S. (2016). Developmental dyslexia and dysgraphia: What can we learn from the one about the other? *Frontiers in psychology*, 6. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.02045>.
- Döhla, D., Willmes, K., & Heim, S. (2018). Cognitive Profiles of Developmental Dysgraphia. *Frontiers in psychology*, 9. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.02006>.
- Doyen, A.-L., Lambert, E., Dumas, F., & Carlier, M. (2017). Manual performance as predictor of literacy acquisition: A study from kindergarten to Grade 1. *Cognitive development*, 43, 80–90. <https://doi.org/10.1016/j.cogdev.2017.02.011>.
- Dubinsky, J. M., Guzey, S. S., Schwartz, M. S., Roehrig, G., MacNabb, C., Schmied, A., Hinesley, V., Hoelscher, M., Michlin, M., Schmitt, L., Ellingson, C., Chang, Z., & Cooper, J. L. (2019). Contributions of neuroscience knowledge to teachers and their practice. *The Neuroscientist: A Review Journal Bringing Neurobiology, Neurology and Psychiatry*, 25(5), 394–407. <https://doi.org/10.1177/1073858419835447>.
- Dubois, J., Hertz-Pannier, L., Cachia, A., Mangin, J. F., Le Bihan, D., & Dehaene-Lambertz, G. (2009). Structural asymmetries in the infant language and sensori-motor networks. *Cerebral cortex (New York, N.Y. : 1991)*, 19(2), 414–423. <https://doi.org/10.1093/cercor/bhn097>.
- Duff, F. J., Hulme, C., Grainger, K., Hardwick, S. J., Miles, J. N. V., & Snowling, M. J. (2014). Reading and language intervention for children at risk of dyslexia: a randomised controlled trial. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, and*

- Allied Disciplines*, 55(11), 1234–1243. <https://doi.org/10.1111/icpp.12257>.
- Duke, N. K., & Cartwright, K. B. (2021). The science of reading progresses: Communicating advances beyond the simple view of reading. *Reading Research Quarterly*, 56(S1). <https://doi.org/10.1002/rrq.411>.
- Dunlosky, J., Rawson, K. A., Marsh, E. J., Nathan, M. J., & Willingham, D. T. (2013). Improving students' learning with effective learning techniques: Promising directions from cognitive and educational psychology. *Psychological Science in the Public Interest*, 14(1), 4–58. <https://doi.org/10.1177/1529100612453266>.
- Dunning, D. L., Holmes, J., & Gathercole, S. E. (2013). Does working memory training lead to generalized improvements in children with low working memory? A randomized controlled trial. *Developmental Science*, 16(6), 915–925. <https://doi.org/10.1111/desc.12068>.
- Eberhard-Moscicka, A. K., Jost, L. B., Daum, M. M., & Maurer, U. (2021). Predicting reading from behavioral and neural measures – A longitudinal event-related potential study. *Frontiers in psychology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.733494>.
- Ehri, L. C., & McCormick, S. (1998). Phases of word learning: Implications for instruction with delayed and disabled readers. *Reading & Writing Quarterly: Overcoming Learning Difficulties*, 14(2), 135–163. <https://doi.org/10.1080/1057356980140202>.
- Elder, C. M. and Vitek, J. L. (2012). *Basal Ganglia and Thalamus in health and movement disorders*. Kristy Kultas-Ilinsky, Igor A. Ilinsky.
- Eloranta, A.-K., N"arhi, V. M., Eklund, K. M., Ahonen, T. P. S., & Aro, T. I. (2019). Resolving reading disability - childhood predictors and adult-age outcomes. *Dyslexia*, 25, 20–37. <https://doi.org/10.1002/dys.1605>.

- Engel de Abreu, P. M. J., Abreu, N., Nikaedo, C. C., Puglisi, M. L., Tourinho, C. J., Miranda, M. C., Befi-Lopes, D. M., Bueno, O. F. A., & Martin, R. (2014). Executive functioning and reading achievement in school: a study of Brazilian children assessed by their teachers as “poor readers”. *Frontiers in psychology*, 5. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00550>.
- Engel de Abreu, P. M. J., Fricke, S., & Wealer, C. (2020). Effects of an early literacy intervention for linguistically diverse children: A quasi-experimental study. *Frontiers in psychology*, 11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.569854>.
- Enoka, R.M. (2008). *Neuromechanics of Human Movement*. 4th Edn. Champaign: Human Kinetics.
- Erazo, Ó. (2016). La integración sensorial, concepto, dificultades y prevalencia. *Revista GEPU*, 7(2), 173-193. Recuperado de [https://drive.google.com/file/d/0B\\_amNUZGjsD9bUdfMkZJT2tZU1U/view](https://drive.google.com/file/d/0B_amNUZGjsD9bUdfMkZJT2tZU1U/view).
- Esteves, Z. I., Toala Santana, V. N., Poveda Gurumendi, E. E., & Quiñonez, M. (2018). La Importancia de la Educación Motriz en el proceso de enseñanza de la lecto – escritura en niños y niñas del nivel preprimaria y de primero. *INNOVA Research Journal*, 3(7), 155–167. <https://doi.org/10.33890/innova.v3.n7.2018.896> .
- Falter, J.-M. (2010). Age of tracking and educational choices: New evidence from Switzerland. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.1695587>.
- Falter, J.-M., & Wendelspiess Chávez Juárez, F. (2011). Does tracking shape intergenerational transmission of educational attainment? Evidence from Switzerland. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.1938281>.
- Fastame, M. C. (2017). Empowering visuo-spatial abilities among Italian primary school children: From theory to practice. En *Visual-spatial Ability in STEM Education* (pp. 125–141). Springer International Publishing.

- Fernández-López, M., Gómez, P., & Perea, M. (2021). Which factors modulate letter position coding in pre-literate children? *Frontiers in psychology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.708274>.
- Ferre, J. & Aribau E. (2008): *El desarrollo neurofuncional del niño y sus trastornos. Visión, aprendizaje y otras funciones cognitivas*. Barcelona: Lebon.
- Ferré, J., & Ferré, M. M. (2013). *Neuro-psico-pedagogía infantil: Bases neurofuncionales del aprendizaje cognitivo y emocional*. Lebón.
- Ferré, J., Catalán, J., Casaprima, V., & Mombiela, J. V. (2004). *El desarrollo de la lateralidad infantil. Niño diestro-niño zurdo*. Lebón.
- Ferré, J., Catalán, J., Casaprima, V., & Mombiela, J. V. (2008). *Técnicas de tratamiento de los trastornos de la lateralidad*. Lebón.
- Ferrero, M., West, G., & Vadillo, M. A. (2017). Is crossed laterality associated with academic achievement and intelligence? A systematic review and meta-analysis. *PLoS One*, 12(8), e0183618. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0183618>.
- Finisguerra, A., Borgatti, R., & Urgesi, C. (2019). Non-invasive brain stimulation for the rehabilitation of children and adolescents with neurodevelopmental disorders: A systematic review. *Frontiers in psychology*, 10. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00135>.
- Fischer, J.-P., & Luxembourger, C. (2021). A test of three models of character reversal in typically developing children's writing. *Frontiers in communication*, 6. <https://doi.org/10.3389/fcomm.2021.719652>.
- Fitzgerald, J., & Shanahan, T. (2000). Reading and writing relations and their development. *Educational Psychologist*, 35(1), 39–50. [https://doi.org/10.1207/S15326985EP3501\\_5](https://doi.org/10.1207/S15326985EP3501_5).

- Flatters, I., Mushtaq, F., Hill, L. J. B., Holt, R. J., Wilkie, R. M., & Mon-Williams, M. (2014). The relationship between a child's postural stability and manual dexterity. *Experimental Brain Research*, 232(9), 2907–2917. <https://doi.org/10.1007/s00221-014-3947-4>.
- Flower, L., & Hayes, J. R. (1981). A cognitive process theory of writing. *College composition and communication*, 32(4), 365. <https://doi.org/10.2307/356600>.
- Franceschini, S., Bertoni, S., Puccio, G., Gori, S., Termine, C., & Facoetti, A. (2022). Visuo-spatial attention deficit in children with reading difficulties. *Scientific Reports*, 12(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-022-16646-w>.
- Franchi, V. M., Guerra, M. E. S., Novaes, B. C. A. C., Favero, M. L., & Pirana, S. (2023). Reading and comprehension: phoniatic assessment in students with reading difficulties. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, 89(1), 3–13. <https://doi.org/10.1016/j.bjorl.2021.05.014>.
- Freed, D. (2011). *Motor Speech Disorders. Diagnosis and treatment*. Cengage Learning.
- Friederici, Angela D. (2017). *Language in our brain: The origins of a uniquely human capacity*. The MIT Press.
- Frostig, M. (1980) *Programa para el desarrollo de la percepción visual*. Panamericana.
- Frostig, M. (1999). *Test de desarrollo de la percepción visual*. TEA.
- Fuentes-Santamaría, V., Alvarado, J. C., Melgar-Rojas, P., Gabaldón-Ull, M. C., Miller, J. M., & Juiz, J. M. (2017). The role of Glia in the peripheral and central auditory system following noise overexposure: Contribution of TNF- $\alpha$  and IL-1 $\beta$  to the pathogenesis of hearing loss. *Frontiers in neuroanatomy*, 11. <https://doi.org/10.3389/fnana.2017.00009>.
- Gabrieli, J. D. E. (2009). Dyslexia: A new synergy between education and cognitive neuroscience. *Science (New York, N.Y.)*, 325(5938), 280–283. <https://doi.org/10.1126/science.1171999>.

- Gaggioli, A., Villani, D., Serino, S., Banos, R., & Botella, C. (2019). Editorial: Positive technology: Designing E-experiences for positive change. *Frontiers in psychology*, 10. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01571>.
- Gallego Ortega, J. L., Figueroa Sepúlveda, S., & Rodríguez Fuentes, A. (2019). La comprensión lectora de escolares de educación básica. *Literatura y lingüística*, 40, 187–208. <https://doi.org/10.29344/0717621x.40.2066>.
- García- Castellón, M.C. (2016). La evaluación visual y perceptiva. *En Procesos e instrumentos de evaluación neuropsicológica educativa*. Ministerio de Educación de España. Centro Nacional de Innovación e Investigación Educativa. (CNIE).
- García Celada, M.J (2003). *Vamos a Jugar con... Las Palabras, las Sílabas, los sonidos y las Letras*. CEPE.
- García Núñez, J. A. y León, O. G. (1989). *Test de habilidades grafomotoras: diagnóstico*. Centro de investigación de técnicas aplicadas de psicomotricidad.
- García Pérez, E., Magaz Lago, A., García Campuzano, R. & Sandín Iñigo, M. (2002). EMLE-TALE-2000, Escalas Magallanes de Lectura y Escritura Grupo Albor-Cohs.
- García, J. R., & González, D. (2015). *Test de Velocidad y Comprensión Lectora (TVCL)*. Editorial GEU.
- García-Bermúdez, O., Cruz-Quintana, F., Pérez-García, M., Hidalgo-Ruzzante, N., Fernández-Alcántara, M., & Pérez-Marfil, M. N. (2019). Improvement of executive functions after the application of a neuropsychological intervention program (PEFEN) in pre-term children. *Children and Youth Services Review*, 98, 328–336. <https://doi.org/10.1016/j.childyouth.2018.10.035>.
- García-Castellón, M. C., & Gamazo, V. (2016b). Programa de desarrollo auditivo para el lenguaje, la lectura y el aprendizaje de idiomas. En Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (eds.). *Procesos y programas de neuropsicología educativa* (pp.49-60).

- García-Hermoso, A., Ramírez-Vélez, R., Lubans, D. R., & Izquierdo, M. (2021). Effects of physical education interventions on cognition and academic performance outcomes in children and adolescents: a systematic review and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, 55(21), 1224–1232. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2021-104112>.
- Gathercole, S. E., Pickering, S. J., Knight, C., & Stegmann, Z. (2004). Working Memory Skills and Educational Attainment: Evidence from National Curriculum Assessments at 7 and 14 Years of Age. *Applied Cognitive Psychology*, 18(1), 1–16. <https://doi.org/10.1002/acp.934>
- Gavril, L., Roşan, A., & Szamosközi, Ş. (2021). The role of visual-spatial attention in reading development: a meta-analysis. *Cognitive neuropsychology*, 38(6), 387–407. <https://doi.org/10.1080/02643294.2022.2043839>.
- Geertsen, S. S., Thomas, R., Larsen, M. N., Dahn, I. M., Andersen, J. N., Krause-Jensen, M., Korup, V., Nielsen, C. M., Wienecke, J., Ritz, C., Krstrup, P., & Lundbye-Jensen, J. (2016). Motor Skills and Exercise Capacity Are Associated with Objective Measures of Cognitive Functions and Academic Performance in Preadolescent Children. *PloS one*, 11(8), e0161960. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0161960>.
- Gentile, A., Boca, S., Demetriou, Y., Sturm, D., Pajaujiene, S., Zuoziene, I. J., Sahin, F. N., Güler, Ö., Gómez-López, M., Borrego, C. C., Matosic, D., Bianco, A., & Alesi, M. (2020). The influence of an enriched sport program on children's sport motivation in the school context: The ESA PROGRAM. *Frontiers in psychology*, 11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.601000>.
- Gerrits, R., Van der Haegen, L., Brysbaert, M., & Vingerhoets, G. (2019). Laterality for recognizing written words and faces in the fusiform gyrus covaries with language dominance. *Cortex; a journal devoted to the study of the nervous system and behavior*, 117, 196–204. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2019.03.010>.

- Ghanizadeh A. (2011). Sensory processing problems in children with ADHD, a systematic review. *Psychiatry investigation*, 8(2), 89–94. <https://doi.org/10.4306/pi.2011.8.2.89>.
- Gialluisi, A., Newbury, D. F., Wilcutt, E. G., Olson, R. K., DeFries, J. C., Brandler, W. M., Pennington, B. F., Smith, S. D., Scerri, T. S., Simpson, N. H., Luciano, M., Evans, D. M., Bates, T. C., Stein, J. F., Talcott, J. B., Monaco, A. P., Paracchini, S., Francks, C., Fisher, S. E., & The SLI Consortium. (2014). Genome-wide screening for DNA variants associated with reading and language traits. *Genes, Brain, and Behavior*, 13(7), 686–701. <https://doi.org/10.1111/gbb.12158>.
- Glasser A. (2006). Accommodation: mechanism and measurement. *Ophthalmology clinics of North America*, 19(1), 1–v. <https://doi.org/10.1016/j.ohc.2005.09.004>.
- Gnaedinger, E.K., Hund, A.M., & Hesson-McInnis, M.S. (2016). Reading-specific flexibility moderates the relation between reading strategy use and reading comprehension during the elementary years. *Mind, Brain, and Education*, 10(4), 233–246. <https://doi.org/10.1111/mbe.12125>.
- Gokula, R., Sharma, M., Cupples, L., & Valderrama, J. T. (2019). Comorbidity of auditory processing, attention, and memory in children with word reading difficulties. *Frontiers in psychology*, 10. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02383>.
- Goldstein, E. B. (2019). *Cognitive Psychology: Connecting Mind, Research, and Everyday Experience*. Cengage Learning.
- Gómez-Guardado, B. (2013). *Lateralidad cerebral y zurdería: Desarrollo y neurorehabilitación*. Palibrio. Recuperado de <http://books.google.es>.
- González Seijas RM, Cuetos Vega F, López Larrosa S, Vilar Fernández J. (2017). Efectos del entrenamiento en conciencia fonológica y velocidad de denominación sobre la lectura: un estudio longitudinal. *Estudios Educativos*, 32, 155-177. <http://hdl.handle.net/2183/19999>.

- Goodard, S. (2005). *Reflejos, aprendizaje y comportamiento. Una ventana abierta para entender la mente y el comportamiento de los niños*. Vida Kinesiologica.
- Goodman, K. S. (1967). Reading: A psycholinguistic guessing game. *Journal of the Reading Specialist*, 6(4), 126–135. <https://doi.org/10.1080/19388076709556976>.
- Gordon, R., Smith-Spark, J. H., Newton, E. J., & Henry, L. A. (2021). Children's verbal, visual and spatial processing and storage abilities: An analysis of verbal comprehension, reading, counting and mathematics. *Frontiers in psychology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.732182>.
- Gori, S., & Facoetti, A. (2015). How the visual aspects can be crucial in reading acquisition? The intriguing case of crowding and developmental dyslexia. *Journal of Vision*, 15(1), 8–8. <https://doi.org/10.1167/15.1.8>.
- Goswami U. (2011). A temporal sampling framework for developmental dyslexia. *Trends in cognitive sciences*, 15(1), 3–10. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2010.10.001>.
- Goswami, U. (2015). Neurociencia y Educación: ¿podemos ir de la investigación básica a su aplicación? Un posible marco de referencia desde la investigación en dislexia. *Psicología a Educativa*, 21(2), 97–105. <https://doi.org/10.1016/j.pse.2015.08.002>.
- Gottheil, B., Fonseca, L., Aldrey, A., Lagomarsino, I., Pueyrredón, D., Buonsanti, L., Freire, L., Lasala, E., Mendivelzúa, A. y Molina, S. (2011). *Lee comprensivamente*. Paidós.
- Gotzens, A., y Marro, S. (2001). *Pruebas de valoración de la percepción auditiva: explorando los sonidos y el lenguaje*. Masson.
- Goulème, N., Delorme, R., Villeneuve, P., Gérard, C. L., Peyre, H., & Bucci, M. P. (2019). Impact of Somatosensory Input Deficiency on Subjective Visual Vertical Perception in Children With Reading Disorders. *Frontiers in neurology*, 10, 1044. <https://doi.org/10.3389/fneur.2019.01044>.

- Graham, S., Gillespie, A., & McKeown, D. (2013). Writing: importance, development, and instruction. *Reading and Writing*, 26(1), 1–15. <https://doi.org/10.1007/s11145-012-9395-2>.
- Graham, S., McKeown, D., Kiuahara, S., & Harris, K. R. (2012). A meta-analysis of writing instruction for students in the elementary grades. *Journal of Educational Psychology*, 104(4), 879–896. <https://doi.org/10.1037/a0029185>.
- Grainger, J. (2018). Orthographic processing: A ‘mid-level’ vision of reading: The 44th Sir Frederic Bartlett Lecture. *Quarterly Journal of Experimental Psychology* (2006), 71(2), 335–359. <https://doi.org/10.1080/17470218.2017.1314515>.
- Grainger, J., & Ziegler, J. C. (2011). A dual-route approach to orthographic processing. *Frontiers in psychology*, 2. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2011.00054>.
- Grimaldo Salazar, S. P. (2018). Relación entre motricidad, lectura, escritura y rendimiento académico. *Revista Perspectivas*, 3(9), 112-121.
- Grospietsch, F., & Lins, I. (2021). Review on the prevalence and persistence of neuromyths in education – where we stand and what is still needed. *Frontiers in education*, 6. <https://doi.org/10.3389/feduc.2021.665752>.
- Gu, Q., Zou, L., Loprinzi, P. D., Quan, M., & Huang, T. (2019). Effects of open versus closed skill exercise on cognitive function: A systematic review. *Frontiers in psychology*, 10. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01707>.
- Gutiérrez Fresneda, R., De Vicente Yagüe Yara, M. I., & López Martínez, O. (2023). Factores inductores del conocimiento alfabético en estudiantes prelectores. *International Journal of Developmental and Educational Psychology Revista INFAD de psicología*, 1(1), 343–350. <https://doi.org/10.17060/ijodaep.2023.n1.v1.2535>.
- Gutiérrez, R. (2018). Habilidades favorecedoras del aprendizaje de la lectura en alumnos de 5 y 6 años. *Revista signos*, 51(96), 45–60. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-09342018000100045>.

- Gutiérrez-Fresneda, R., Díez, A., & Jiménez-Pérez, E. (2017). Estudio longitudinal sobre el aprendizaje lector en las primeras edades. *Revista de Educación*, 378, 30–51. <http://dx.doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2017-378-360>.
- Gutiérrez-Fresneda, Raúl, Vicente-Yagüe Jara, M. I. D., & Alarcón Postigo, R. (2020). Desarrollo de la conciencia fonológica en el inicio del proceso de aprendizaje de la lectura. *Revista Signos (Impresa)*, 53(104), 664–681. <https://doi.org/10.4067/s0718-09342020000300664>.
- Haberfehlner, H., de Vries, L., Cup, E. H. C., de Groot, I. J. M., Nijhuis-van der Sanden, M. W. G., & van Hartingsveldt, M. J. (2023). Ready for handwriting? A reference data study on handwriting readiness assessments. *PloS One*, 18(3), e0282497. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0282497>.
- Habib, M. (2021). The neurological basis of developmental dyslexia and related disorders: A reappraisal of the temporal hypothesis, twenty years on. *Brain Sciences*, 11(6), 708. <https://doi.org/10.3390/brainsci11060708>.
- Hachem, M., Daignault, K., & Wilcox, G. (2022). Impact of Educational Neuroscience teacher professional development: Perceptions of school personnel. *Frontiers in education*, 7. <https://doi.org/10.3389/educ.2022.912827>.
- Hakkarainen, A. M., Holopainen, L., & Savolainen, H. K. (2016). *The impact of learning difficulties and socioemotional and behavioural problems on transition to postsecondary education or work life in Finland: A five-year follow-up study*. European Journal of Special Needs Education. <https://doi.org/10.1080/08856257.2015.1125688>.
- Hanauer, D. I. (2022). The writing processes underpinning wellbeing: Insight and emotional clarity in poetic autoethnography and freewriting. *Frontiers in communication*, 7. <https://doi.org/10.3389/fcomm.2022.923824>.
- Hannagan, T. (2021). Orthographic Processing: A “Mid-Level” Vision of Reading. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 74(5), 805–825.

- Hannagan, T., Amedi, A., Cohen, L., Dehaene-Lambertz, G., & Dehaene, S. (2015). Origins of the specialization for letters and numbers in ventral occipitotemporal cortex. *Trends in Cognitive Sciences*, 19(7), 374–382. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2015.05.006>.
- Harris, K. R., Graham, S., & Mason, L. H. (2017). Self-regulated strategy development in the classroom: Part of a balanced approach to writing instruction for students with disabilities. *Focus on exceptional children*, 35(7). <https://doi.org/10.17161/fec.v35i7.6799>.
- Hayes, J. R. (2012). “Evidence from language bursts, revision, and transcription for translation and its relation to other writing processes,” eds M. Fayol, D. Alamargot, and V. W. Berninger (East Sussex: Psychology Press), 15–26.
- Hegarty, M. (2010). Components of spatial intelligence. In B. H. Ross (Ed.), *The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory* (pp. 265–297). Elsevier Academic Press. [https://doi.org/10.1016/S0079-7421\(10\)52007-3](https://doi.org/10.1016/S0079-7421(10)52007-3).
- Hegarty, M., & Waller, D. (2004). A dissociation between mental rotation and perspective-taking spatial abilities. *Science Direct*, 32, 175-191.
- Hegarty, M., Crookes, R. D., Dara-Abrams, D., & Shipley, T. F. (2010). Do all science disciplines rely on spatial abilities? Preliminary evidence from self-report questionnaires. In *International Conference on Spatial Cognition* (pp. 85-94). Springer Berlin Heidelberg.
- Heyrani, R., Nejati, V., Abbasi, S., & Hartwigsen, G. (2022). Laterality in emotional language processing in first and second language. *Frontiers in psychology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.736359>.
- Hickok G. (2012). The cortical organization of speech processing: feedback control and predictive coding the context of a dual-stream model. *Journal of communication disorders*, 45(6), 393–402. <https://doi.org/10.1016/j.jcomdis.2012.06.004>.

- Hindmarsh, G. P., Black, A. A., White, S. L. J., Hopkins, S., & Wood, J. M. (2021). Eye movement patterns and reading ability in children. *Ophthalmic & Physiological Optics: The Journal of the British College of Ophthalmic Opticians (Optometrists)*, 41(5), 1134–1143. <https://doi.org/10.1111/opo.12854>.
- Hirshoren, A., & Ambrose, W. R. (1976). The wepman auditory discrimination test and southern Piedmont children. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 7(2), 86–90. <https://doi.org/10.1044/0161-1461.0702.86>.
- Hiscock, M., & Kinsbourne, M. (1987). Specialization of the Cerebral Hemispheres: Implications for Learning. *Journal of Learning Disabilities*, 20(3), 130-143. <https://doi.org/10.1177/002221948702000301>.
- Hogan, T. P., Catts, H. W., & Little, T. D. (2005). The relationship between phonological awareness and reading: Implications for the assessment of phonological awareness. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 36(4), 285–293. [https://doi.org/10.1044/0161-1461\(2005/029\)](https://doi.org/10.1044/0161-1461(2005/029)).
- Hogan, T. P., Catts, H. W., & Little, T. D. (2005). The relationship between phonological awareness and reading: Implications for the assessment of phonological awareness. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 36(4), 285–293. [https://doi.org/10.1044/0161-1461\(2005/029\)](https://doi.org/10.1044/0161-1461(2005/029)).
- Hopkins, S., Black, A. A., White, S. L. J., & Wood, J. M. (2019). Visual information processing skills are associated with academic performance in Grade 2 school children: Acta Ophthalmologica 2019. *Acta Ophthalmologica*, 97(8), e1141–e1148. <https://doi.org/10.1111/aos.14172>.
- Hormiga, C. M., Camargo, D. M., & Orozco, L. C. (2008). Reproducibilidad y validez convergente de la Escala Abreviada del Desarrollo y una traducción al español del instrumento Neurosensory Motor Development Assessment. *Biomédica*, 28, 327–346.
- Hornickel, J., & Kraus, N. (2013). Unstable representation of sound: A biological marker of dyslexia. *The Journal of Neuroscience: The Official Journal of the*

*Society for Neuroscience*, 33(8), 3500–3504.  
<https://doi.org/10.1523/jneurosci.4205-12.2013>.

- Horning, A. S. (2017). Chapter 4. Neuroscience of reading: Developing expertise in reading and writing. En *Contemporary Perspectives on Cognition and Writing* (pp. 79–94). The WAC Clearinghouse; University Press of Colorado. DOI:[10.20944/preprints202012.0139.v3](https://doi.org/10.20944/preprints202012.0139.v3).
- Horovitz, S. G., Gallea, C., Najee-ullah, M. 'ali, & Hallett, M. (2013). Functional anatomy of writing with the dominant hand. *PloS One*, 8(7), e67931. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0067931>.
- Howard, C. S., Munro, K. J., & Plack, C. J. (2010). Listening effort at signal-to-noise ratios that are typical of the school classroom. *International Journal of Audiology*, 49(12), 928–932. <https://doi.org/10.3109/14992027.2010.520036>.
- Howard-Jones, P. A., Varma, S., Ansari, D., Butterworth, B., De Smedt, B., Goswami, U., Laurillard, D., & Thomas, M. S. C. (2016). The principles and practices of educational neuroscience: Comment on Bowers (2016). *Psychological Review*, 123(5), 620–627. <https://doi.org/10.1037/rev0000036>.
- Hussaindeen, J. R., Shah, P., Ramani, K. K., & Ramanujan, L. (2018). Efficacy of vision therapy in children with learning disability and associated binocular vision anomalies. *Journal of Optometry*, 11(1), 40–48. <https://doi.org/10.1016/j.optom.2017.02.002>.
- Imbriano, A. E. (1983). *Lóbulo prefrontal y comportamiento humano*. Jims.
- Ivanenko, Y., & Gurfinkel, V. S. (2018). Human Postural Control. *Frontiers in neuroscience*, 12. <https://doi.org/10.3389/fnins.2018.00171>.
- Ivanenko, Yury P., Gurfinkel, V. S., Selionov, V., Solopova, I. A., Sylos-Labini, F., Guertin, P. A., & Lacquaniti, F. (2017). Tonic and rhythmic spinal activity underlying locomotion. *Current Pharmaceutical Design*, 23(12), 1753–1763. <https://doi.org/10.2174/1381612823666170125152246>.
- Ivry, R. B., & Fiez, J. A. (2000). Cerebellar contributions to cognition and imagery. En M. S. Gazzaniga (Ed.), *The new cognitive neurosciences* (pp. 999–1011).

MIT Press.

- Jaakkola, T., Hillman, C., Kalaja, S., & Liukkonen, J. (2015). The associations among fundamental movement skills, self-reported physical activity and academic performance during junior high school in Finland. *Journal of Sports Sciences*, *33*(16), 1719–1729. <https://doi.org/10.1080/02640414.2015.1004640>.
- Jaeger, M. M. (2007). Economic and social returns to educational choices. *Rationality and Society*, *19*. <https://doi.org/10.1177/1043463107083739>.
- James, K. H. (2017). The importance of handwriting experience on the development of the literate brain. *Current Directions in Psychological Science*, *26*(6), 502–508. <https://doi.org/10.1177/0963721417709821>.
- James, K. H., & Engelhardt, L. (2012). The effects of handwriting experience on functional brain development in pre-literate children. *Trends in Neuroscience and Education*, *1*(1), 32–42. <https://doi.org/10.1016/j.tine.2012.08.001>.
- James, K. H., & Gauthier, I. (2006). Letter processing automatically recruits a sensory-motor brain network. *Neuropsychologia*, *44*(14), 2937–2949. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2006.06.026>.
- Janacsek, K., Shattuck, K. F., Tagarelli, K. M., Lum, J. A. G., Turkeltaub, P. E., & Ullman, M. T. (2020). Sequence learning in the human brain: A functional neuroanatomical meta-analysis of serial reaction time studies. *NeuroImage*, *207*(116387), 116387. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2019.116387>.
- Jankowski, J., Scheef, L., Huppe, C. and Boecker, H. (2009). Distinct striatal regions for planning and executing novel and automated movement sequences. *NeuroImage*, *44*, 1369–1379. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2008.10.059>.
- Jassim, N., Baron-Cohen, S., & Suckling, J. (2021). Meta-analytic evidence of differential prefrontal and early sensory cortex activity during non-social sensory perception in autism. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2021.04.014>.
- Jing, L., Vermeire, K., Mangino, A., & Reuterskiöld, C. (2019). Rhyme awareness in

- children with normal hearing and children with cochlear implants: An exploratory study. *Frontiers in psychology*, 10. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02072>.
- Jobard, G., Crivello, F., & Tzourio-Mazoyer, N. (2003). Evaluation of the dual route theory of reading: a metaanalysis of 35 neuroimaging studies. *NeuroImage*, 20(2), 693–712. [https://doi.org/10.1016/s1053-8119\(03\)00343-4](https://doi.org/10.1016/s1053-8119(03)00343-4).
- Jodar, M., Redolar, D., González, B., & Periañez, J. A. (2013). *Neuropsicología*. Editorial UOC.
- Jönsson, E. H., Kotilahti, K., Heiskala, J., Wasling, H. B., Olausson, H., Croy, I., Mustaniemi, H., Hiltunen, P., Tuulari, J. J., Scheinin, N. M., Karlsson, L., Karlsson, H., & Nissilä, I. (2018). Affective and non-affective touch evoke differential brain responses in 2-month-old infants. *NeuroImage*, 169, 162–171. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2017.12.024>.
- Juhasz, B. J., & Sheridan, H. (2020). The time course of age-of-acquisition effects on eye movements during reading: Evidence from survival analyses. *Memory & cognition*, 48(1), 83–95. <https://doi.org/10.3758/s13421-019-00963-z>.
- Junker, F. B., Schlaffke, L., Lange, J., & Schmidt-Wilcke, T. (2023). The angular gyrus serves as an interface between the non-lexical reading network and the semantic system: evidence from dynamic causal modeling. *Brain Structure & Function*. <https://doi.org/10.1007/s00429-023-02624-z>.
- Kagerer, F. Clark, J. (2014). Development of interactions between sensorimotor representations in school-aged children. *Hum Mov Sci*. 34: 164–177. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2014.02.001>.
- Kamhi, A. G., & Catts, H. W. (2017). Epilogue: Reading comprehension is not a single ability—implications for assessment and instruction. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 48(2), 104–107. [https://doi.org/10.1044/2017\\_lshss-16-0049](https://doi.org/10.1044/2017_lshss-16-0049).
- Kaminishi, K., Jiang, P., Chiba, R., Takakusaki, K., & Ota, J. (2019). Postural control

- of a musculoskeletal model against multidirectional support surface translations. *PloS One*, 14(3), e0212613.  
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0212613>.
- Kane, M. J., & Engle, R. W. (2002). The role of prefrontal cortex in working-memory capacity, executive attention, and general fluid intelligence: an individual-differences perspective. *Psychonomic bulletin & review*, 9(4), 637–671.  
<https://doi.org/10.3758/bf03196323>.
- Karipidis, I., Pleisch, G., Röthlisberger, M., Hofstetter, C., Dornbierer, D., Stämpfli, P., & Brem, S. (2017). Neural initialization of audiovisual integration in prereaders at varying risk for developmental dyslexia: Audiovisual Integration in Prereaders. *Human Brain Mapping*, 38(2), 1038–1055.  
<https://doi.org/10.1002/hbm.23437>.
- Keith, R. W. (2009). *SCAN-3: Tests for Auditory Processing Disorders for Adolescents and Adults*. Pearson.
- Khasawneh, M. A. S., & Alkhaldeh, M. A. (2020). The effectiveness of phonological awareness training in treating deficiencies in auditory processing among children with learning disabilities among elementary cycle students in Saudi Arabia. *International Journal of Language Education*.  
<https://doi.org/10.26858/ijole.v4i3.14758>.
- Khine, M. S. (Ed.). (2017). *Visual-spatial ability in STEM education*. Springer International Publishing. DOI:[10.1007/978-3-319-44385-0](https://doi.org/10.1007/978-3-319-44385-0)
- Kilpatrick, D. A., & Flanagan, D. P. (2023). *Essentials of assessing, preventing, and overcoming reading difficulties, with intervention library (FIRST) v1.0 access card set*. John Wiley & Sons.
- Kim, Y.-S. G., & Wagner, R. K. (2015). Text (oral) reading fluency as a construct in reading development: An investigation of its mediating role for children from grades 1 to 4. *Scientific Studies of Reading: The Official Journal of the Society for the Scientific Study of Reading*, 19(3), 224–242.  
<https://doi.org/10.1080/10888438.2015.1007375>.

- Kim, Y. S., Al Otaiba, S., Puranik, C., Folsom, J. S., & Grulich, L. (2014). The contributions of vocabulary and letter writing automaticity to word reading and spelling for kindergartners. *Reading and writing*, 27(2), 237–253. <https://doi.org/10.1007/s11145-013-9440-9>.
- Kintsch, W. (2013b). Revisiting the construction-integration model of text comprehension and its implications for instruction. En D. E. Alvermann, N. J. Unrau, & R. B. Ruddell (Eds.), *Theoretical models and processes of reading* (pp. 807–839). International Reading Association. <https://doi.org/10.1598/0710.32>.
- Kirby, J. R., & Savage, R. S. (2008). Can the simple view deal with the complexities of reading? *Literacy*, 42(2), 75–82. <https://doi.org/10.1111/j.1741-4369.2008.00487.x>.
- Kirk, C., & Gillon, G. T. (2007). *Longitudinal Effects of Phonological Awareness Intervention on Morphological Awareness in Children With Speech Impairment. Language Speech and Hearing Services in Schools*, 38(4), 342–352. [https://doi.org/10.1044/0161-1461\(2007\)036](https://doi.org/10.1044/0161-1461(2007)036).
- Knighton, T., & Bussi`ere, P. (2006). Educational outcomes at age 19 associated with reading ability at age 15. *Statistics Canada*. Retrieved 22.4.2022 from. <https://www150.statcan.gc.ca/n1/en/catalogue/81-595-M2006043/>.
- Koffka, K. (2013). *Principles of Gestalt Psychology*. Routledge.
- Kolb, B. y Wishaw, L. Q. (2006). *Neuropsicología humana*. Editorial Medica Panamericana.
- Köse, B., & Temizkan, E. (2023). Effects of the Visual Praxis-Based Occupational Therapy Education Program on different kinds of reading skills: Single-blind randomized follow-up study. *Applied Neuropsychology. Child*, 1–7. <https://doi.org/10.1080/21622965.2023.2200186>.
- Kroesbergen, E. H., van 't Noordende, J. E., & Kolkman, M. E. (2014). Training working memory in kindergarten children: Effects on working memory and early numeracy. *Child Neuropsychology: A Journal on Normal and Abnormal*

- Development in Childhood and Adolescence*, 20(1), 23–37.  
<https://doi.org/10.1080/09297049.2012.736483>.
- Kuhn, Melanie R., Schwanenflugel, P. J., & Meisinger, E. B. (2010). Aligning theory and assessment of reading fluency: Automaticity, prosody, and definitions of fluency. *Reading Research Quarterly*, 45(2), 230–251.  
<https://doi.org/10.1598/rrq.45.2.4>.
- Kwon, H., Reiss, A. L., & Menon, V. (2002). Neural basis of protracted developmental changes in visuo-spatial working memory. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 99(20), 13336–13341.  
<https://doi.org/10.1073/pnas.162486399>.
- Lam, S.-S.-Y., & McBride, C. (2018). Learning to write: The role of handwriting for Chinese spelling in kindergarten children. *Journal of Educational Psychology*, 110(7), 917–930. <https://doi.org/10.1037/edu0000253>.
- Larsen, J. B., & Blair, J. C. (2008). The effect of classroom amplification on the signal-to-noise ratio in classrooms while class is in session. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 39(4), 451–460.  
[https://doi.org/10.1044/0161-1461\(2008/07-0032\)](https://doi.org/10.1044/0161-1461(2008/07-0032)).
- Lau, E. F., Phillips, C., & Poeppel, D. (2008). A cortical network for semantics: (de)constructing the N400. *Nature Reviews. Neuroscience*, 9(12), 920–933.  
<https://doi.org/10.1038/nrn2532>.
- Law, J. M., Vandermosten, M., Ghesquière, P., & Wouters, J. (2017). Predicting future reading problems based on pre-reading auditory measures: A longitudinal study of children with a familial risk of dyslexia. *Frontiers in psychology*, 8. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00124>.
- Lê, M., Quémart, P., Potocki, A., Gimenes, M., Chesnet, D., & Lambert, E. (2021). Modeling the influence of motor skills on literacy in third grade: Contributions of executive functions and handwriting. *PloS one*, 16(11), e0259016.  
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0259016>.

- Lee, S. M., Daniels, M. H., Puig, A., Newgent, R. A., & Nam, S. K. (2008). A data based model to predict postsecondary educational attainment of low socioeconomic status students. *Professional School Counseling, 11*, 306–316. <https://doi.org/10.1177/2156759X0801100504>.
- Lehmann, A., & Schönwiesner, M. (2014). Selective attention modulates human auditory brainstem responses: Relative contributions of frequency and spatial cues. *PloS One, 9*(1), e85442. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0085442>.
- Leiner, H., Leiner Y Robert Dow Leiner, A., Leiner, H. C., & Dow, A. L. (1986). Does the cerebellum contribute to mental skills? *Behavioral Neuroscience, 100*(4), 443–454. <https://doi.org/10.1037//0735-7044.100.4.443>.
- Lelong, M., Zysset, A., Nievergelt, M., Luder, R., Götz, U., Schulze, C., & Wieber, F. (2021). How effective is fine motor training in children with ADHD? A scoping review. *BMC pediatrics, 21*(1), 490. <https://doi.org/10.1186/s12887-021-02916-5>.
- Levi, D. M., & Li, R. W. (2009). Perceptual learning as a potential treatment for amblyopia: a mini-review. *Vision research, 49*(21), 2535–2549. <https://doi.org/10.1016/j.visres.2009.02.010>.
- Levin, M. F., & Piscitelli, D. (2022). Motor Control: A Conceptual Framework for Rehabilitation. *Motorcontrol, 26*(4), 497–517. <https://doi.org/10.1123/mc.2022-0026>.
- Levy, J., Pernet, C., Treserras, S., Boulanouar, K., Aubry, F., Démonet, J.-F., & Celsis, P. (2009). Testing for the dual-route cascade reading model in the brain: An fMRI effective connectivity account of an efficient reading style. *PloS One, 4*(8), e6675. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0006675>.
- Li, J., Wang, W., Cheng, J., Li, H., Feng, L., Ren, Y., Liu, L., Qian, Q., & Wang, Y. (2023). Relationships between sensory integration and the core symptoms of attention-deficit/hyperactivity disorder: the mediating effect of executive function. *European child & adolescent psychiatry, 32*(11), 2235–2246.

<https://doi.org/10.1007/s00787-022-02069-5>.

- Lillo Jover, Julio Antonio., Rodríguez Soler, Juan José., Santos Plaza, Carlos Manuel ., Vicente Mosquete, María Jesús. (2003). *Proyecto de investigación EVO: entrenamiento visual por ordenador*. Dirección General de la Organización Nacional de Ciegos Españoles (ONCE).
- Liu, J., Ota, S., Kawakami, N., Kanno, S., & Suzuki, K. (2022). Dyslexia and dysgraphia of primary progressive aphasia in Chinese: A systematic review. *Frontiers in neurology*, 13, 1025660. <https://doi.org/10.3389/fneur.2022.1025660>.
- Liu, S., Wang, S., Zou, L., & Xiong, W. (2021). Mechanisms in cochlear hair cell mechano-electrical transduction for acquisition of sound frequency and intensity. *Cellular and molecular life sciences : CMLS*, 78(12), 5083–5094. <https://doi.org/10.1007/s00018-021-03840-8>.
- Liu, S., Wei, W., Wang, P., Liu, C., Jiang, X., Li, T., Li, F., Wu, Y., Chen, S., Sun, K., & Xu, R. (2022). LOF variants identifying candidate genes of laterality defects patients with congenital heart disease. *PLoS Genetics*, 18(12), e1010530. <https://doi.org/10.1371/journal.pgen.1010530>.
- Llaurado, A., & Dockrell, J. E. (2020). The Impact of Orthography on Text Production in Three Languages: Catalan, English, and Spanish. *Frontiers in psychology*, 11, 878. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.00878>.
- Llaurens, V., Raymond, M., & Faurie, C. (2009). Why are some people left-handed? An evolutionary perspective. *Philosophical Transactions of the Royal Society*, 364, 881-894. <https://doi.org/10.1098/rstb.2008.0235>.
- Lo Sardo, D. R., Gravino, P., Cuskley, C., & Loreto, V. (2023). Exploitation and exploration in text evolution. Quantifying planning and translation flows during writing. *PloS One*, 18(3), e0283628. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0283628>.

- Longcamp, M., Zerbato-Poudou, M.-T., & Velay, J.-L. (2005). The influence of writing practice on letter recognition in preschool children: A comparison between handwriting and typing. *Acta Psychologica*, 119(1), 67–79. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2004.10.019>.
- López Ginés, M. J., Redón Díaz, A., Zurita Salellas, M. D., García Martínez, I., Santamaría Marí, M., & Iniesta Martiarena, J. (1997). Elce (evaluación del lenguaje comprensivo y expresivo). *Revista de logopedia, foniatría y audiolología (Internet)*, 17(4), 251–258. [https://doi.org/10.1016/s0214-4603\(97\)75668-7](https://doi.org/10.1016/s0214-4603(97)75668-7).
- López, P., Torrance, M., Rijlaarsdam, G., & Fidalgo, R. (2017). Effects of direct instruction and strategy modeling on upper-primary students' writing development. *Frontiers in psychology*, 8. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01054>.
- López-Escribano, C. (2012). *Escritura. En: Cuetos, F. (2012) Neurociencia del Lenguaje. Bases neurológicas e implicaciones clínicas*. Panamericana.
- López-Escribano, C., Leal Carretero, F., Santiuste, V., Suro Sánchez, J. & Zarab, D. (2013) *Prolín. Programa de animación a la lectura con base lingüística*. GEU.
- López-Escribano, Carmen, Martín-Babarro, J., & Pérez-López, R. (2022). Promoting handwriting fluency for preschool and elementary-age students: Meta-analysis and meta-synthesis of research from 2000 to 2020. *Frontiers in psychology*, 13. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.841573>.
- López-Higes, R., y Mayoral, J.A (2002). *BEL. Batería de Evaluación de la Lectura*. Madrid: Psymtec.
- López-Luengo, M. (2017). *Lateralidad, capacidades perceptivas y rendimiento matemático en alumnos de Educación Primaria. Programas de intervención para mejorar el aprendizaje matemático* [Tesis doctoral, Universidad Internacional de la Rioja]. <https://reunir.unir.net/handle/123456789/5699>.

- Lovett, B.J. & Johnson T.L. (2009). Test Review: R. W. Keith SCAN-3 for Adolescents and Adults: Tests for Auditory Processing Disorders. <https://doi.org/10.1177/0734282909353341>.
- Lozano Fernández, L., & Lozano González, M. (1999). Evaluación y tratamiento de la dislexia fonológica. *Aula Abierta*, 74, 138-139.
- Lu, Z.-L., & Doshier, B. A. (2022). Current directions in visual perceptual learning. *Nature Reviews Psychology*, 1(11), 654–668. <https://doi.org/10.1038/s44159-022-00107-2>.
- Ludyga, S., Gerber, M., Kamijo, K., Brand, S., & Pühse, U. (2018). The effects of a school-based exercise program on neurophysiological indices of working memory operations in adolescents. *Journal of science and medicine in sport*, 21(8), 833–838. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2018.01.001>.
- Ludyga, S., Mücke, M., Kamijo, K., Andrä, C., Pühse, U., Gerber, M., & Herrmann, C. (2020). The role of motor competences in predicting working memory maintenance and preparatory processing. *Child Development*, 91(3), 799–813. <https://doi.org/10.1111/cdev.13227>.
- Łuniewska, M., Chyl, K., Dębska, A., Banaszkiwicz, A., Żelechowska, A., Marchewka, A., Grabowska, A., & Jednoróg, K. (2019). Children with dyslexia and familial risk for dyslexia present atypical development of the neuronal phonological network. *Frontiers in neuroscience*, 13. <https://doi.org/10.3389/fnins.2019.01287>.
- Luria, A. R. (1973). *The working brain: An introduction to neuropsychology*. Basic Books.
- Luria, A. R. (1980). *Higher cortical functions in man* (2nd ed.). Basic books.
- Magallón, S., Narbona, J., & Crespo-Eguílaz, N. (2016). Acquisition of motor and cognitive skills through repetition in typically developing children. *PloS One*, 11(7), e0158684. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0158684>.

- Maïano, C., Hue, O., & April, J. (2019). Effects of motor skill interventions on fundamental movement skills in children and adolescents with intellectual disabilities: a systematic review. *Journal of intellectual disability research : JIDR*, 63(9), 1163–1179. <https://doi.org/10.1111/jir.12618>.
- Mallory, C., & Keehn, B. (2021). Implications of sensory processing and attentional differences associated with autism in academic settings: An integrative review. *Frontiers in psychiatry*, 12. <https://doi.org/10.3389/fpsyt.2021.695825>.
- Mamedova, S., Kastberg, D., & Burg, S. (2023). Data from the Program for International Student Assessment Young Adult Follow-up Study (PISA YAFS): 2012–2016. *Journal of open psychology data*, 11(1), 8. <https://doi.org/10.5334/jopd.82>.
- Manoli, P., & Papadopoulou, M. (2012). Reading strategies versus reading skills: Two faces of the same coin. *Procedia: Social and Behavioral Sciences*, 46, 817–821. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.05.205>.
- Mansour, Y., Burchell, A., & Kulesza, R. J. (2021). Central auditory and vestibular dysfunction are key features of autism spectrum disorder. *Frontiers in integrative neuroscience*, 15. <https://doi.org/10.3389/fnint.2021.74356>.
- Martin N. A. (2017). *Test of Visual Perceptual Skills* (4th ed). Novato, CA: Academic Therapy Publications.
- Martin, N., Brownell, M.A., Hamaguchi, P. (2008). (TAPS-4) A Language Processing Skills Assessment. Janalle Publications.
- Martinez-Conde, S., Macknik, S. L., & Hubel, D. H. (2004). The role of fixational eye movements in visual perception. *Nature reviews. Neuroscience*, 5(3), 229–240. <https://doi.org/10.1038/nrn1348>.
- Martin-Lobo, M. P. (2003). *Procesos neuropsicológicos de aprendizaje, dificultades, programas de intervención y estudio de casos*. Lebón.
- Martín-Lobo, M.P. (2016). *Procesos y Programas de Neuropsicología Educativa*. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte: (CNIIE).

- Martins, R. A., Ribeiro, M. G., Pastura, G. M. C., & Monteiro, M. C. (2020). Remediação fonológica em escolares com TDAH e dislexia. *CoDAS*, 32(5). <https://doi.org/10.1590/2317-1782/20192019086>.
- Martzog, P., Stoeger, H., & Suggate, S. P. (2019). Relations between preschool children's fine motor skills and general cognitive abilities. *Journal of Cognition and Development*, 22(4), 443–465. <https://doi.org/10.1080/15248372.2019.1607862>.
- Matchin, W., & Hickok, G. (2020). The cortical organization of syntax. *Cerebral Cortex (New York, N.Y.: 1991)*, 30(3), 1481–1498. <https://doi.org/10.1093/cercor/bhz180>.
- Matute, E., Rosselli, M., Ardila, A., & Ostrosky, F. (2007). *Evaluación Neuropsicológica Infantil (ENI)*. Manual Moderno.
- Mayolas Pi, M. C., Villarroya Aparicio, A., & Reverter Masia, J. (2010). *Relación entre la lateralidad y los aprendizajes escolares*. Recuperado el 16 de octubre de 2023, de <https://www.redalyc.org/pdf/5516/551656925005.pdf>.
- McCloskey, M., & Rapp, B. (2017). Developmental dysgraphia: An overview and framework for research. *Cognitive neuropsychology*, 34(3-4), 65–82. <https://doi.org/10.1080/02643294.2017.1369016>.
- McLaughlin, M. J., Speirs, K. E., & Shenassa, E. D. (2014). Reading disability and adult attained education and income: Evidence from a 30-year longitudinal study of a population-based sample. *Journal of Learning Disabilities*, 47, 374–386. <https://doi.org/10.1177/0022219412458323>.
- Mechelli, A., Gorno-Tempini, M. L., & Price, C. J. (2003). Neuroimaging studies of word and pseudoword reading: consistencies, inconsistencies, and limitations. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 15(2), 260–271. <https://doi.org/10.1162/089892903321208196>.
- Merchán, M., & Henao, J. (2017). Influencia de la percepción visual en el aprendizaje. Obtenido de *Cien. tecnol. salud. vis. ocul.* / vol. 9, no. 1 / enero-junio:

<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5599290.pdf>.

Mesulam, M.-. M., Wieneke, C., Thompson, C., Rogalski, E., & Weintraub, S. (2012). Quantitative classification of primary progressive aphasia at early and mild impairment stages. *Brain: A Journal of Neurology*, *135*(5), 1537–1553. <https://doi.org/10.1093/brain/aws080>.

MEDUCA & OECD. (2019). *Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes, PISA: Panamá*. Ministerio de Educación. Recuperado de <https://learningportal.iiep.unesco.org/es/biblioteca/programa-para-la-evaluacion-internacional-de-estudiantes-pisa-panama>.

Metcalf, C. D., Irvine, T. A., Sims, J. L., Wang, Y. L., Su, A. W. Y., & Norris, D. O. (2014). Complex hand dexterity: a review of biomechanical methods for measuring musical performance. *Frontiers in psychology*, *5*. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00414>.

Michel, E., Molitor, S., & Schneider, W. (2019). Motor Coordination and Executive Functions as Early Predictors of Reading and Spelling Acquisition. *Developmental neuropsychology*, *44*(3), 282–295. <https://doi.org/10.1080/87565641.2019.1584802>.

Michielsen, M., Vaughan-Graham, J., Holland, A., Magri, A., & Suzuki, M. (2019). The Bobath concept - a model to illustrate clinical practice. *Disability and rehabilitation*, *41*(17), 2080–2092. <https://doi.org/10.1080/09638288.2017.1417496>.

Miguel Pérez, V. (2017). Funcionalidad visual y programa de entrenamiento óculo motor para la mejora de la velocidad y comprensión de lectura. Ministerio de Educación, cultura y deporte.

Miguel, J. H., Cadenas-Sanchez, C., Esteban-Cornejo, I., Torres-Lopez, L. V., Aadland, E., Chastin, S. F., Erickson, K. I., Catena, A., & Ortega, F. B. (2020). Associations of objectively-assessed physical activity and sedentary time with hippocampal gray matter volume in children with overweight/obesity. *Journal of Clinical Medicine*, *9*(4), 1080. <https://doi.org/10.3390/jcm9041080>.

- Miles, T. R., & Miles, E. (1990). *Dyslexia: a hundred years on*. Open University Press.
- Miyake, A., & Shah, P. (1999). *Models of working memory: Mechanisms of active maintenance and executive control*. Cambridge University Press.
- Molfese, V. J., Beswick, J. L., Jacobi-Vessels, J. L., Armstrong, N. E., Culver, B. L., White, J. M., ... Molfese, D. L. (2011). Evidence of alphabetic knowledge in writing: Connections to letter and word identification skills in preschool and kindergarten. *Reading and Writing*, 24(2), 133–150. <https://doi.org/10.1007/s11145-010-9265-8>.
- Moratal, C., Lupiáñez, J., Ballester, R., & Huertas, F. (2020). Deliberate soccer practice modulates attentional functioning in children. *Frontiers in psychology*, 11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.00761>.
- Morley D, Rudd J, Issartel J, Goodway J, O'Connor D, Foulkes J, et al. (2021) Rationale and study protocol for the Movement Oriented Games Based Assessment (MOGBA) cluster randomized controlled trial: A complex movement skill intervention for 8–12 year old children within 'Made to Play'. *PLoS ONE* 16(6): e0253747. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0253747>.
- Moya, D. (2018). La teoría de la integración sensorial. Recuperado de <https://www.studocu.com/cl/document/universidad-autonoma-de-chile/intervencion-clinica-infanto-juvenil/teoria-de-integracion-sensorial/61354589>.
- Muentener, P., Herrig, E., & Schulz, L. (2018). The efficiency of infants' exploratory play is related to longer-term cognitive development. *Frontiers in psychology*, 9. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00635>.

- Muetzel, R. L., Collins, P. F., Mueller, B. A., M Schissel, A., Lim, K. O., & Luciana, M. (2008). The development of corpus callosum microstructure and associations with bimanual task performance in healthy adolescents. *NeuroImage*, 39(4), 1918–1925. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2007.10.018>.
- Muijselaar, M. M. L., Swart, N. M., Steenbeek-Planting, E. G., Droop, M., Verhoeven, L., & de Jong, P. F. (2017). Developmental relations between reading comprehension and reading strategies. *Scientific Studies of Reading*, 21(3), 194-209. <https://doi.org/10.1080/10888438.2017.1278763>.
- Musiek, F. E., & Baran, J. A. (2022). Neuroaudiological Considerations for the Auditory Brainstem Response and Middle Latency Response Revisited: Back to the Future. *Seminars in hearing*, 43(3), 149–161. <https://doi.org/10.1055/s-0042-1756161>.
- Myhill, D., Jones, S., & Watson, A. (2013). Grammar matters: How teachers' grammatical knowledge impacts on the teaching of writing. *Teaching and Teacher Education*, 36, 77–91. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2013.07.005>.
- Nárai, Á., Nemečz, Z., Vidnyánszky, Z., & Weiss, B. (2022). Lateralization of orthographic processing in fixed-gaze and natural reading conditions. *Cortex; a journal devoted to the study of the nervous system and behavior*, 157, 99–116. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2022.07.017>.
- Nazir, M., & Nabeel, T. (2019). Effects of Training of Eye Fixation Skills on the Reading Fluency of Children with Oculomotor Dysfunction. *PJE*, 36(1).
- Nelson, C. A., Monk, C. S., Lin, J., Carver, L. J., Thomas, K. M., & Truwit, C. L. (2000). Functional neuroanatomy of spatial working memory in children. *Developmental Psychology*, 36(1), 109–116. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.36.1.109>.
- NeuroClass. (2023). Áreas cerebrales implicadas en el proceso de la escritura [Imagen]. Recuperado de <https://neuro-class.com/el-cerebro-que-escribe-aspectos-cognitivos-y-estructurales/>.

- Newcombe, N. S., & Huttenlocher, J. (2006). Development of Spatial Cognition. En W. M. Damon R (Ed.), *Handbook of Child Psychology*. John Wiley & Sons.
- Oberer, N., Gashaj, V., & Roebbers, C. M. (2017). Motor skills in kindergarten: Internal structure, cognitive correlates and relationships to background variables. *Human Movement Science*, 52, 170–180. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2017.02.002>.
- OCDE. (2022). *Panorama de la Educación: Indicadores de la OCDE 2022. Informe español*. Recuperado de <https://sede.educacion.gob.es/publiventa/panorama-de-la-educacion-2022-indicadores-de-la-ocde-informe-espanol/espana-estrategias-y-politicas-educativas-organizacion-y-gestion-educativa/26339>.
- Okkinga, M., van Steensel, R., van Gelderen, A.J.S., van Schooten, E., Slegers, P.J.C., & Arends, L.R. (2018). Effectiveness of reading-strategy interventions in whole classrooms: A meta-analysis. *Educational Psychology Review*, 30, 1215–1239. <https://doi.org/10.1007/s10648-018-9445-7>.
- Ortiz, T. (2009): *Neurociencia y Educación*. Alianza editorial.
- Oltra, V. (2002). La dislexia. Recuperación de los problemas de la lecto-escritura. *Psicología Científica*. Recuperado de [www.psicologiacientifica.com/articulos/ar-vice01.htm](http://www.psicologiacientifica.com/articulos/ar-vice01.htm).
- Ose Askvik, E., van der Weel, F. R. & van der Meer, A. L. H. (2020). The importance of cursive handwriting over typewriting for learning in the classroom: A high-density EEG study of 12-year-old children and young adults. *Frontiers in psychology*, 11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01810>.
- Osterrieth, P. A. (1944). Le test de copie d'une figure complexe; contribution à l'étude de la perception et de la mémoire. Test of copying a complex figure; contribution to the study of perception and memory. *Arch Psychol*, 30, 206–356.
- Ouellet, B., Carreau, E., Dion, V., Rouat, A., Tremblay, E., & Voisin, J. I. A. (2018). Efficacy of Sensory Interventions on School Participation of Children With

- Sensory Disorders: A Systematic Review. *American journal of lifestyle medicine*, 15(1), 75–83. <https://doi.org/10.1177/1559827618784274>.
- Owens, R. E., Jr. (2015). *Language development: An introduction, global edition* (9a ed.). Pearson Education.
- Palavets, T., & Rosenfield, M. (2019). Blue-blocking filters and digital eyestrain. *Optometry and Vision Science: Official Publication of the American Academy of Optometry*, 96(1), 48–54. <https://doi.org/10.1097/opx.0000000000001318>.
- Panagiotidi, M., Overton, P. G., & Stafford, T. (2018). The relationship between ADHD traits and sensory sensitivity in the general population. *Comprehensive Psychiatry*, 80, 179–185. <https://doi.org/10.1016/j.comppsy.2017.10.008>.
- Papadatou-Pastou, M. (2011). Handedness and language lateralization: Why are we right-handed and left-brained? *Hellenic Journal of Psychology*, 8, 248-265.
- Patterson, K., & Shewell, C. (1987). Speak and spell: Dissociations and word-class effects. En M. Coltheart, G. Sartori, & R. Job (Eds.), *The cognitive neuropsychology of language* (pp. 273-394). Erlbaum.
- Paulesu, E., Danelli, L., & Berlinger, M. (2014). Reading the dyslexic brain: multiple dysfunctional routes revealed by a new meta-analysis of PET and fMRI activation studies. *Frontiers in human neuroscience*, 8. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2014.00830>.
- Pauls, L. J., & Archibald, L. M. D. (2022). Cognitive and linguistic effects of working memory training in children with corresponding deficits. *Frontiers in education*, 6. <https://doi.org/10.3389/educ.2021.812760>.
- Pazmiño-Zambrano, M. J. (2019). Las habilidades motoras y lectoescritura en el alumnado de 2º año de Educación Básica. *Dominio de las Ciencias*, 5(3), 271. <https://doi.org/10.23857/dc.v5i3.935>.
- Pelli, D. G., & Tillman, K. A. (2008). The uncrowded window of object recognition. *Nature neuroscience*, 11(10), 1129–1135. <https://doi.org/10.1038/nn.2187>.

- Pérez, R. (2012). Trastorno de Regulación del Procesamiento sensorial: una contribución para su diagnóstico en la primera infancia. Recuperado de <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/117791/rpr1de1.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Pérez-García, M. y Arango, J.C. (2016). *Procesos e instrumentos de evaluación neuropsicológica Educativa. Prólogo*. Ministerio de Educación. Centro Nacional de Innovación e Investigación Educativa (CNIIE).
- Perfetti, C. A., Liu, Y., Fiez, J., Nelson, J., Bolger, D. J., & Tan, L.-H. (2007). Reading in two writing systems: Accommodation and assimilation of the brain's reading network. *Bilingualism (Cambridge, England)*, 10(2), 131–146. <https://doi.org/10.1017/s1366728907002891>.
- Perrachione, T. K., Del Tufo, S. N., Winter, R., Murtagh, J., Cyr, A., Chang, P., Halverson, K., Ghosh, S. S., Christodoulou, J. A., & Gabrieli, J. D. E. (2016). Dysfunction of rapid neural adaptation in dyslexia. *Neuron*, 92(6), 1383–1397. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2016.11.020>.
- Perrachione, T. K., Ghosh, S. S., Ostrovskaya, I., Gabrieli, J. D. E., & Kovelman, I. (2017). Phonological working memory for words and nonwords in cerebral cortex. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research: JSLHR*, 60(7), 1959–1979. [https://doi.org/10.1044/2017\\_jslhr-l-15-0446](https://doi.org/10.1044/2017_jslhr-l-15-0446).
- Perry, C., Ziegler, J. C., & Zorzi, M. (2007). Nested incremental modeling in the development of computational theories: The CDP+ model of reading aloud. *Psychological Review*, 126(1), 114, 273–315.
- Peterson, R.L., & Pennington, B.F. (2012). Developmental dyslexia. *Lancet*, 379(9830), 1997–2007. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(12\)60198-6](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(12)60198-6).
- Piaget, J. (1952). *The Origins of Intelligence in Children*. International Universities Press.
- Piaget, J., & Inhelder, B. (2008). *The psychology of the child*. Basic Books.

- Pires MM, Schochat E (2019) The effectiveness of an auditory temporal training program in children who present voiceless/voiced-based orthographic errors. *PLoS ONE* 14(5): e0216782. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0216782>.
- PISA 2018. *Assessment and Analytical Framework*. (2019). OECD Publishing.
- Portellano Pérez (1985). *Disgrafía*. Editorial Paidós.
- Portellano, J. A. (2005b). *Introducción a la neuropsicología*. McGraw-Hill.
- Portellano, J. A. (2009). *Implicaciones Neuropsicológicas de las Asimetrías Hemisféricas en el Contexto Escolar Right Brain, Left Brain: Neuropsychological Implications of Hemispheric Asymmetries in a School Context. Psicología educativa*. 15, 5–12.
- Portellano, J.A. (2008). *Neuropsicología Infantil*. Síntesis.
- Price, C. J. (2010). The anatomy of language: a review of 100 fMRI studies published in 2009. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1191, 62–88. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2010.05444.x>.
- Price, C. J. (2012). A review and synthesis of the first 20 years of PET and fMRI studies of heard speech, spoken language and reading. *NeuroImage*, 62(2), 816–847. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2012.04.062>.
- Puranik, C. S., & AlOtaiba, S. (2012). Examining the contribution of handwriting and spelling to written expression in kindergarten children. *Reading and Writing*, 25(7), 1523–1546. <https://doi.org/10.1007/s11145-011-9331-x>.
- Qin, C., Zhang, R., & Xiao, Y. (2022). A questionnaire-based validation of metacognitive strategies in writing and their predictive effects on the writing performance of English as foreign language student writers. *Frontiers in psychology*, 13. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.1071907>.
- Ramírez Calixto, C. Y., Arteaga Rolando, M. A., Luna Alvarez, H. E. (2020). Las habilidades de coordinación visomotriz para el aprendizaje de la escritura. *Universidad y Sociedad*, 12(1), 116-120.

- Ramírez Peña, P. (2014). El déficit en comprensión lectora a la luz del Modelo Funcional de Luria: Una propuesta de intervención neuropsicológica. *Revista Paideia*, 57-73.
- Ramírez Ríos, A., & Polack Peña, A. M. (2020). Estadística inferencial. Elección de una prueba estadística no paramétrica en investigación científica. *Horizonte de la ciencia*, 10(19). <https://doi.org/10.26490/uncp.horizonteciencia.2020.19.597>.
- Ramos, J. L. (2009). *PROLEC- SE. Evaluación de los procesos lectores en alumnos del tercer ciclo de educación primaria y educación secundaria obligatoria*. Madrid: TEA.
- Raschle, N. M., Chang, M., and Gaab, N. (2011). Structural brain alterations associated with dyslexia predate reading onset. *Neuroimage* 57, 742–749. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2010.09.055>.
- Rasinski, T. V., Chang, S.-C., Edmondson, E., Nageldinger, J., Nigh, J., Remark, L., Kenney, K. S., Walsh-Moorman, E., Yildirim, K., Nichols, W. D., Paige, D. D., & Rupley, W. H. (2017). Reading fluency and college readiness. *Journal of Adolescent & Adult Literacy: A Journal from the International Reading Association*, 60(4), 453–460. <https://doi.org/10.1002/jaal.559>.
- Rayner K. (2009). Eye movements and attention in reading, scene perception, and visual search. *Quarterly journal of experimental psychology (2006)*, 62(8), 1457–1506. <https://doi.org/10.1080/17470210902816461>.
- Rayner, K., Foorman, B. R., Perfetti, C. A., Pesetsky, D., & Seidenberg, M. S. (2001). How psychological science informs the teaching of reading. *Psychological Science in the Public Interest*, 2(2), 31–74. <https://doi.org/10.1111/1529-1006.00004>.
- Razuk, M., Barela, J. A., Peyre, H., Gerard, C. L., & Bucci, M. P. (2018). Eye movements and postural control in dyslexic children performing different visual tasks. *PloS one*, 13(5), e0198001. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0198001>.

- Rey, a. (2009). test de copia de una figura compleja. Manual. TEA ediciones.
- Richards, T. L., Berninger, V. W., Stock, P., Altemeier, L., Trivedi, P., & Maravilla, K. R. (2011). Differences between good and poor child writers on fMRI contrasts for writing newly taught and highly practiced letter forms. *Reading and Writing*, 24(5), 493–516. <https://doi.org/10.1007/s11145-009-9217-3>.
- Rigoli, D., Piek, J. P., Kane, R., & Oosterlaan, J. (2012). An examination of the relationship between motor coordination and executive functions in adolescents. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 54(11), 1025–1031. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2012.04403.x>.
- Ríos, A., y Peña, A. (2020). Estadística inferencial. Elección de una prueba estadística no paramétrica en investigación científica. *Horizonte de la Ciencia*, 10(19), 191-208. <https://doi.org/10.26490/uncp.horizonteciencia.2020.19.597>.
- Rivera T. (2003) *Audiología: Técnicas de exploración. Hipoacusias neurosensoriales*. Editorial Ars Medica.
- Rodd, J. M. (2020). Lexical-semantic processing: The uptake of words from the speech signal. *Annual Review of Linguistics*, 6, 389–413.
- Roebbers, C. M., Röthlisberger, M., Neuenschwander, R., Cimeli, P., Michel, E., & Jäger, K. (2014). The relation between cognitive and motor performance and their relevance for children's transition to school: A latent variable approach. *Human Movement Science*, 33, 284–297. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2013.08.011>.
- Rojo-Ramos, J., González-Becerra, M. J., Gómez-Paniagua, S., Carlos-Vivas, J., Acevedo-Duque, Á., & Adsuar, J. C. (2022). Psychomotor Skills Activities in the Classroom from an Early Childhood Education Teachers' Perspective. *Children (Basel, Switzerland)*, 9(8), 1214. <https://doi.org/10.3390/children9081214>.
- Romero Naranjo, F. J. (2018). *Body music Body percussion*. [España]: [Editor no identificado]. ISBN: 978-84-09-00983-1.

- Rosário, P., Högemann, J., Núñez, J. C., Vallejo, G., Cunha, J., Rodríguez, C., & Fuentes, S. (2019). The impact of three types of writing intervention on students' writing quality. *PloS One*, 14(7), e0218099. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0218099>.
- Rotta, N., Ranzan, J., Ohlweiler, L., Kapzink, N. S., & Steiner, S. (2007). Síndromes del hemisferio no dominante. *Medicina*, 67(1), 593-600.
- Roure, M. (2012). *Predominios Visuales*. Milenio.
- Rubio-Grillo, M. H., Salazar-Torres, L. J., & Rojas-Fajardo, A. (2014). Habilidades motoras y de procedimiento que interfieren en la vida académica habitual de un grupo de estudiantes con signos y síntomas de TDAH. *Revista colombiana de psiquiatria*, 43(1), 18–24. [https://doi.org/10.1016/s0034-7450\(14\)70038-](https://doi.org/10.1016/s0034-7450(14)70038-).
- Rudd JR, Barnett LM, Butson ML, Farrow D, Berry J, Polman RCJ (2015) Fundamental Movement Skills Are More than Run, Throw and Catch: The Role of Stability Skills. *PLoS ONE* 10(10): e0140224. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0140224>.
- Rumelhart, D. E. (1977). Toward an Interactive Model of Reading. In *Theoretical Models and Processes of Reading* (pp. 722-750). Newark, DE: *International Reading Association*. <https://doi.org/10.1111/j.1540-4781.1989.tb05321.x>.
- Samuel A. Kirk, S.A., McCarthy. J.J., & Kirk. W. D. (2004). Test Illinois de aptitudes psicolingüísticas. ITPA.TEA ediciones.
- Samuelstuen, M.S., & Bråten, I. (2005). Decoding, knowledge, and strategies in comprehension of expository text. *Scandinavian Journal of Psychology*, 46(2), 107–117. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9450.2005.00441.x>.
- Sandoval Fernández, A. P. (2023). Fortalecimiento de prácticas alfabetizadoras mediante habilidades neuropsicológicas previas a lectura y escritura en el Primer Ciclo de Educación Primaria. *MAJTA*, 1(1). Recuperado a partir de <https://majta.creson.edu.mx/index.php/majta/article/view/18>.

- Santacreu, J., Shih Ma, P., & Quiroga, M. A. (2011). *Test de discriminación visual simple de árboles: DIVISA*. TEA Ediciones.
- Santos, J., & Bravo, L. (2017). *ECOMPLEC: Evaluación Cognitiva de la Comprensión Lectora*. TEA ediciones.
- Savolainen, H., Ahonen, T., Aro, M., Tolvanen, A., & Holopainen, L. (2008). Reading comprehension, word reading and spelling as predictors of school achievement and choice of secondary education. *Learning and Instruction*, 18, 201–210. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2007.09.017>.
- Saygin, Z. M., Norton, E. S., Osher, D. E., Beach, S. D., Cyr, A. B., Ozernov-Palchik, O., Yendiki, A., Fischl, B., Gaab, N., & Gabrieli, J. D. E. (2013). Tracking the roots of reading ability: White matter volume and integrity correlate with phonological awareness in prereading and early-reading kindergarten children. *The Journal of Neuroscience: The Official Journal of the Society for Neuroscience*, 33(33), 13251–13258. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.4383-12.2013>.
- Saz, R (2006). *EFIVIS: actividades y juegos para la estimulación de la eficiencia visual y perceptiva*. ONCE.
- Scharenberg, K., Rudin, M., Müller, B., Meyer, T., & Hupka-Brunner, S. (2014). Result of the Swiss panel survey TREE, part I: Transitions from education to employment. Recuperado el 22 de abril de 2022, de [https://www.tree.unibe.ch/ergebnisse/e305140/e305154/files305155/Scharenberg\\_etal\\_2014\\_Synopsis\\_TREE\\_Results\\_Part-I\\_Education\\_en\\_ger.pdf](https://www.tree.unibe.ch/ergebnisse/e305140/e305154/files305155/Scharenberg_etal_2014_Synopsis_TREE_Results_Part-I_Education_en_ger.pdf).
- Scharenberg, K., Wohlgemuth, K., & Hupka-Brunner, S. (2017). Does the structural organisation of lower-secondary education in Switzerland influence students' opportunities of transition to upper- secondary education? A multilevel analysis. *Swiss Journal of Sociology*, 43, 63–88. <https://doi.org/10.1515/sjs-2017-0004>.
- Schlesinger, N., & Gray, S. (2017): “The impact of multisensory instruction on learning letter names and sounds, word reading, and spelling”, *Annals of*

- dyslexia* 67(3): 219-258. <https://doi.org/10.1007/s11881-017-0140-z>.
- Schmahmann, J. D. (2010). The role of the cerebellum in cognition and emotion: Personal reflections since 1982 on the dysmetria of thought hypothesis, and its historical evolution from theory to therapy. *Neuropsychology Review*, 20(3), 236–260. <https://doi.org/10.1007/s11065-010-9142-x>.
- Schmidt, M., Egger, F., Benzing, V., Jäger, K., Conzelmann, A., Roebbers, C. M., & Pesce, C. (2017). Disentangling the relationship between children’s motor ability, executive function and academic achievement. *PloS One*, 12(8), e0182845. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0182845>.
- Schneider, W. J., & Newman, D. A. (2015). Intelligence is multidimensional: Theoretical review and implications of specific cognitive abilities. *Human Resource Management Review*, 25(1), 12-27. <https://doi.org/10.1016/j.hrmr.2014.09.004>.
- Schneps, M. H., Thomson, J. M., Chen, C., Sonnert, G., & Pomplun, M. (2013). E-Readers Are More Effective than Paper for Some with Dyslexia. *PLOS ONE*, 8(9), e75634. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0075634>.
- Schotter, E. R., Angele, B., & Rayner, K. (2012). Parafoveal processing in reading. *Attention, Perception, & Psychophysics*, 74(1), 5–35. <https://doi.org/10.3758/s13414-011-0219-2>.
- Scordella, A., Di Sano, S., Aureli, T., Cerratti, P., Verratti, V., Fanò-Illic, G., & Pietrangelo, T. (2015). The role of general dynamic coordination in the handwriting skills of children. *Frontiers in psychology*, 06. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.00580>.
- Seassau, M & Bucci, MP (2013) Reading and Visual Search: A Developmental Study in Normal Children. *PLOS ONE* 8(7): e70261. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0070261>.
- Seidenberg, M. S. (2017). *Language at the speed of sight: How we read, why so many can't, and what can be done about it*. Basic Books.

- Seigneuric, A., Ehrlich, M. F., Oakhill, J. V., & Yuill, N. M. (2000). Working memory resources and children's reading comprehension. *Reading and Writing*, 13(1), 81–103. <http://dx.doi.org/10.1023/A:1008088230941>.
- Selleck, M. A., & Sataloff, R. T. (2014). The impact of the auditory system on phonation: a review. *Journal of voice : official journal of the Voice Foundation*, 28(6), 688–693. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2014.03.018>.
- Sellés, P., Ávila, V., Martínez, T., & Ysla, L. (2018). The skills related to the early reading acquisition in Spain and Peru. *PloS one*, 13(3), e0193450. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0193450>.
- Semeraro, C., Coppola, G., Cassibba, R., & Lucangeli, D. (2019). Teaching of cursive writing in the first year of primary school: Effect on reading and writing skills. *PloS One*, 14(2), e0209978. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0209978>.
- Smith, A. J., & Cote, K. S. (1983). *Proyecto IVEY (Increasing Visual Efficiency)*. Departamento de Educación del Estado de Florida. Traducción interna ONCE.
- Sénéchal, M., & LeFevre, J.-A. (2014). Continuity and change in the home literacy environment as predictors of growth in vocabulary and reading. *Child Development*, 85(4), 1552–1568. <https://doi.org/10.1111/cdev.12222>.
- Serrano Chica, F., & Bravo, J. F. (2016 ). GALEXIA (Aplicación móvil). Recuperado de <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.PambuDev.galexia&hl=es&gl=US>.
- Serrano, E., & Vergara, A. (2020). *Programa de conciencia fonológica*. PROCONFO.
- Seyll, L., & Content, A. (2022). Letter-like shape recognition in preschool children: Does graphomotor knowledge contribute? *Frontiers in psychology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.726454>.
- Shakouri, N., & Maftoon, P. (2016a). On the relationship between brain laterality and language proficiency in L2: A replication study. *BRAIN. Broad Research in*

*Artificial Intelligence and Neuroscience*, 7(2), pp. 69-77. Retrieved from <https://lumenpublishing.com/journals/index.php/brain/article/view/2081>.

Shaywitz, S. (2004). *Overcoming dyslexia: A new and complete science-based program for reading problems at any level* (A. Fields, Trad.). Blackstone Audiobooks.

Shaywitz, S. E., & Shaywitz, B. A. (2008). Paying attention to reading: the neurobiology of reading and dyslexia. *Development and psychopathology*, 20(4), 1329–1349. <https://doi.org/10.1017/S0954579408000631>.

Sherrington, C. S. (2020). *The integrative action of the nervous system The integrative action of the nervous system*. Alpha Edition.

Shi, P., & Feng, X. (2022). Motor skills and cognitive benefits in children and adolescents: Relationship, mechanism and perspectives. *Frontiers in psychology*, 13. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.1017825>.

Shield, B. M., & Dockrell, J. E. (2003). The effects of noise on children at school: A review. *Building Acoustics*, 10(2), 97- 116. doi:[10.1260/135101003768965960](https://doi.org/10.1260/135101003768965960)

Shimizu, V. T., Bueno, O. F., & Miranda, M. C. (2014). Sensory processing abilities of children with ADHD. *Brazilian journal of physical therapy*, 18(4), 343–352. <https://doi.org/10.1590/bjpt-rbf.2014.0043>.

Sigman, M., Peña, M., Goldin, A. *et al.* Neuroscience and education: prime time to build the bridge. *Nat Neurosci* 17, 497–502 (2014). <https://doi.org/10.1038/nn.3672>.

Siu, T.-S. C., McBride, C., Tse, C.-S., Tong, X., & Maurer, U. (2018). Evaluating the effects of metalinguistic and working memory training on reading fluency in Chinese and English: A randomized controlled trial. *Frontiers in psychology*, 9. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.02510>.

Smirni, P., & Zappala, G. (1989). Manual behavior, lateralization of manual skills and cognitive performance of preschool children. *Perceptual and Motor Skills*, 68, 267–272. <https://doi.org/10.2466/pms.1989.68.1.267>.

- Snellings, P., van der Leij, A., de Jong, P. F., & Blok, H. (2009). Enhancing the Reading Fluency and Comprehension of children with reading disabilities in an orthographically transparent language. *Journal of Learning Disabilities*, 42(4), 291–305. <https://doi.org/10.1177/0022219408331038>.
- Snowling, M. (1987). *Dyslexia: A Cognitive Developmental Perspective*. Blackwell
- Snowling, M. J., & Hulme, C. (2011). Evidence-based interventions for reading and language difficulties: Creating a virtuous circle: Evidence-based interventions. *The British Journal of Educational Psychology*, 81(1), 1–23. <https://doi.org/10.1111/j.2044-8279.2010.02014.x>.
- Snowling, M. J., & Hulme, C. (2021). Annual Research Review: Reading disorders revisited – the critical importance of oral language. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, and Allied Disciplines*, 62(5), 635–653. <https://doi.org/10.1111/jcpp.13324>.
- Snowling, M. J., Lervåg, A., Nash, H. M., & Hulme, C. (2019). Longitudinal relationships between speech perception, phonological skills and reading in children at high-risk of dyslexia. *Developmental science*, 22(1), e12723. <https://doi.org/10.1111/desc.12723>.
- Socher, M., Lyxell, B., Ellis, R., Gärskog, M., Hedström, I., & Wass, M. (2019). Pragmatic language skills: A comparison of children with cochlear implants and children without hearing loss. *Frontiers in psychology*, 10. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02243>.
- Sohlberg, M. M., & Mateer, C. A. (2001). *Cognitive rehabilitation: an integrative neuropsychological approach*. Guilford.
- Somogyi, E., Hamilton, M., Chinn, L. K., Jacquey, L., Heed, T., Hoffmann, M., Lockman, J. J., Fagard, J., & O'Regan, J. K. (2023). Tactile training facilitates infants' ability to reach to targets on the body. *Child development*, 94(3), e154–e165. <https://doi.org/10.1111/cdev.13891>.
- Soriano, C. (Coord.) (2007). *Fundamentos de neurociencia*. Cataluna: Editorial UOC.

- Sortor, J. M., & Kulp, M. T. (2003). Are the results of the Beery-Buktenica Developmental Test of Visual-Motor Integration and its subtests related to achievement test scores?. *Optometry and vision science : official publication of the American Academy of Optometry*, *80*(11), 758–763. <https://doi.org/10.1097/00006324-200311000-00013>.
- Squire, L. R., & Wixted, J. T. (2011). The cognitive neuroscience of human memory since H.m. *Annual Review of Neuroscience*, *34*(1), 259–288. <https://doi.org/10.1146/annurev-neuro-061010-113720>.
- Steady, L.M., Elleman, A.M., Lovett, M.W., & Compton, D.L. (2016). Exploring differential effects across two decoding treatments on item-level transfer in children with significant word reading difficulties: A new approach for testing intervention elements. *Scientific Studies of Reading*, *20*(4), 283–295. <https://doi.org/10.1080/10888438.2016.1178267>.
- Stein, J. (2012). Visual contributions to reading difficulties: The magnocellular theory. En *Visual Aspects of Dyslexia* (pp. 171–198). Oxford University Press.
- Steinbrink, C., Knigge, J., Mannhaupt, G., Sallat, S., & Werkle, A. (2019). Are temporal and tonal musical skills related to phonological awareness and literacy skills? – evidence from two cross-sectional studies with children from different age groups. *Frontiers in psychology*, *10*. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00805>.
- Stoodley C. J., Schmahmann, J. D. (2010). Evidence for topographic organization in the cerebellum of motor control versus cognitive and affective processing. *Cortex; a journal devoted to the study of the nervous system and behavior*, *46*(7), 831–844. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2009.11.008>.
- Strandberg, A., Nilsson, M., Östberg, P., & Öqvist Seimyr, G. (2022). Eye movements during reading and their relationship to reading assessment outcomes in Swedish elementary school children. *Journal of eye movement research*, *15*(4). <https://doi.org/10.16910/jemr.15.4.3>.

- Suárez-Coalla, P., García De Castro, M., & Cuetos, F. (2013). Variables predictoras de la lectura y la escritura en castellano. *Aula Abierta*, 36, 71–89.
- Suárez-Coalla, P., González-Martín, N., & Cuetos, F. (2018). Word writing in Spanish-speaking children: Central and peripheral processes. *Acta psychologica*, 191, 201–209. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2018.10.001>.
- Suárez-Yepes, N., Sourdis, M., Lewis Harb, S., & De los Reyes-Aragón, C. J. (2019). Efecto de un programa de estimulación de la conciencia fonológica en niños preescolares: sensibilidad a la rima y a la segmentación. *psicogente*, 22(42), 1–19. <https://doi.org/10.17081/psico.22.42.3508>.
- Suggate, S. P., Karle, V. L., Kipfelsberger, T., & Stoeger, H. (2023). The effect of fine motor skills, handwriting, and typing on reading development. *Journal of Experimental Child Psychology*, 232(105674), 105674. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2023.105674>.
- Suro, J. (2014). *ProLín - Programa de animación a la lectura con base lingüística*. G.E.U.
- Tan, L. H., Laird, A. R., Li, K., & Fox, P. T. (2005). Neuroanatomical correlates of phonological processing of Chinese characters and alphabetic words: A meta-analysis. *Human Brain Mapping*, 25(1), 83–91. <https://doi.org/10.1002/hbm.20134>.
- Tang, H., Song, R., Hu, Y., Tian, Y., Lu, Z., Chen, L., & Huang, Y. (2021). Late development of early visual perception: No topology-priority in peripheral vision until age 10. *Child Development*, 92(5), 1906–1918. <https://doi.org/10.1111/cdev.13629>.
- Taran, N., Farah, R., DiFrancesco, M., Altaye, M., Vannest, J., Holland, S., Rosch, K., Schlaggar, B. L., & Horowitz-Kraus, T. (2022). The role of visual attention in dyslexia: Behavioral and neurobiological evidence. *Human brain mapping*, 43(5), 1720–1737. <https://doi.org/10.1002/hbm.25753>.

- Teng, M. F., & Zhang, L. J. (2021). Development of children's metacognitive knowledge, reading, and writing in English as a foreign language: Evidence from longitudinal data using multilevel models. *The British Journal of Educational Psychology*, 91(4), 1202–1230. <https://doi.org/10.1111/bjep.12413>.
- Thomas, M. S. C., Ansari, D., & Knowland, V. C. P. (2019). Annual Research Review: Educational neuroscience: progress and prospects. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, and Allied Disciplines*, 60(4), 477–492. <https://doi.org/10.1111/jcpp.12973>.
- Thomas, R., Sanders, S., Doust, J., Beller, E., & Glasziou, P. (2015). Prevalence of attention-deficit/hyperactivity disorder: a systematic review and meta-analysis. *Pediatrics*, 135(4), e994–e1001. <https://doi.org/10.1542/peds.2014-3482>.
- Thurstone, L.L. & Yela, M. (2012). CARAS-R - Test de Percepción de Diferencias. TEA Ediciones.
- Tibi, S., Edwards, A. A., Kim, Y.-S. G., Schatschneider, C., & Boudelaa, S. (2022). The contributions of letter features to Arabic letter knowledge for Arabic-speaking kindergartners. *Scientific Studies of Reading: The Official Journal of the Society for the Scientific Study of Reading*, 26(5), 357–372. <https://doi.org/10.1080/10888438.2021.2016769>.
- Tokuhama-Espinosa, T. & Nouri, A. (2020). Evaluating what Mind, Brain, and Education has taught us about teaching and learning. *Contemporary Issues in Education*, 40(1), 63-71.
- Tokuhama-Espinosa, T. (2011). *Mind, Brain and Education Science. A comprehensive Guide to the New Brain-Based Teaching*. W.W. Norton Company. Inc.
- Tokuhama-Espinosa, T., & Rivera, G. M. (2013). *Estudio del arte sobre conciencia fonológica*. CEEC/SICA.

- Toro, J. y Cervera, M. (2000). TALE, Test de aprendizaje de lectoescritura. Grupo Albor-Cohs.
- Toro, J., & Cervera, M. (1984). TALE: Test de Análisis de la Lectoescritura. Recuperado de <https://books.google.com.pa/books?id=XO54DwAAQBAJ>.
- Torppa, M., Aro, T., Eklund, K., Parrila, R., Eloranta, A. K., & Ahonen, T. (2023). Adolescent reading and math skills and self-concept beliefs as predictors of age 20 emotional well-being. *Reading and Writing*, 1–25. <https://doi.org/10.1007/s11145-023-10461-z>.
- Torre, G.-A. A., & McKay, C. C. (2020). Developmental dyslexia: When the brain struggles to read. *Frontiers for young minds*, 8. <https://doi.org/10.3389/frym.2020.538176>.
- Treiman, R., & Wolter, S. (2020). Use of letter names benefits young children's spelling. *Psychological Science*, 31(1), 43–50. <https://doi.org/10.1177/0956797619888837>.
- Tudela-Torras, M., Abad-Mas, L., & Tudela-Torras, E. (2017). Integración sensorial: Beneficios y efectividad del abordaje terapéutico en los trastornos del procesamiento sensorial. *Revista de Neurología*, 64(s01), S73–S77. <https://doi.org/10.33588/rn.64S01.2017016>.
- UNESCO Office Santiago and Regional Bureau for Education in Latin America and the Caribbean, & Latin American Laboratory for the Assessment of Quality in Education. (2019). *Estudio Regional Comparativo y Explicativo (ERCE 2019): Reporte nacional de resultados; Panamá*.
- Vallés Arándiga, A. (2009). *La dislexia: Evaluación y tratamiento*. Libro Amigo.
- Vallortigara, G., & Rogers, L. J. (2005). Survival with an asymmetrical brain: Advantages and disadvantages of cerebral lateralization. *Behavioral and Brain Sciences*, 28, 575-633.

- Van der Fels, I.M.J., Smith, J., de Bruijn, A.G.M., Bosker, R.J., Königs, M., Oosterlaan, J.... Hartman, E. (2019). Relations between gross motor skills and executive functions, controlling for the role of information processing in 8-10 year old children. *PLoS ONE* 14(10):e0224219. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0224219>.
- Van der Fels, I.M.J., teWierike, S. C., Hartman, E., Elferink-Gemser, M.T., Smith, J., & Visscher, C. (2015). The relationship between motor skills and cognitive skills in 4–16 year old typically developing children: A systematic review. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 18(6), 697-703. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2014.09.007>.
- Van Dyck, D., Baijot, S., Aeby, A., De Tiège, X., & Deconinck, N. (2022). Cognitive, perceptual, and motor profiles of school-aged children with developmental coordination disorder. *Frontiers in psychology*, 13. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.860766>.
- Van Ewijk, H., Weeda, W. D., Heslenfeld, D. J., Luman, M., Hartman, C. A., Hoekstra, P. J., Faraone, S. V., Franke, B., Buitelaar, J. K., & Oosterlaan, J. (2015). Neural correlates of visuospatial working memory in attention-deficit/hyperactivity disorder and healthy controls. *Psychiatry research*, 233(2), 233–242. <https://doi.org/10.1016/j.psychresns.2015.07.003>.
- Vargas, V., Radner, W., Allan, B. D., Reinstein, D. Z., Burkhard Dick, H., & Alió, J. L. (2019). Methods for the study of near, intermediate vision, and accommodation: an overview of subjective and objective approaches. *Survey of Ophthalmology*, 64(1), 90–100. <https://doi.org/10.1016/j.survophthal.2018.08.003>.
- Vasalampi, K., Tolvanen, A., Torppa, M., Poikkeus, A.-M., Hankimaa, H., & Aunola, K. (2023). PISA reading achievement, literacy motivation, and school burnout predicting Adolescents' educational track and educational attainment. *Learning and Individual Differences*, 108, Article 102377. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102377>.

- Veenman, M. V. J., Wilhelm, P., & Beishuizen, J. J. (2004). The relation between intellectual and metacognitive skills from a developmental perspective. *Learning and Instruction*, 14(1), 89–109. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2003.10.004>
- Vega, F. C. (2009). *Psicología de la escritura*. Wolters Kluwer España | Educación.
- Velasco, C., & Obrist, M. (2021). Multisensory Experiences: A Primer. *Frontiers in Computer Science*, 3. <https://doi.org/10.3389/fcomp.2021.614524>.
- Veríssimo, L., Costa, M., Miranda, F., Pontes, C., & Castro, I. (2021). The importance of phonological awareness in learning disabilities' prevention: Perspectives of pre-school and primary teachers. *Frontiers in education*, 6. <https://doi.org/10.3389/educ.2021.750328>.
- Vidal-Abarca, E. (1989). *La comprensión lectora de ideas principales en textos expositivos del ciclo medio de la EGB: Programa de instrucción y procesos cognitivos explicativos* (Tesis Doctoral no publicada). Universidad de Valencia.
- Vigneau, M., Beaucousin, V., Hervé, P. Y., Duffau, H., Crivello, F., Houdé, O., Mazoyer, B., & Tzourio-Mazoyer, N. (2006). Meta-analyzing left hemisphere language areas: Phonology, semantics, and sentence processing. *NeuroImage*, 30(4), 1414–1432. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2005.11.002>.
- Villada, P., & Vizuete, V. (2002). *Los fundamentos teórico-didácticos de la Educación Física*. Ministerio de Educación, Secretaría General Técnica.
- Virtala, P., Kujala, T., Partanen, E., Hämäläinen, J. A., & Winkler, I. (2023). Neural phoneme discrimination in variable speech in newborns – Associations with dyslexia risk and later language skills. *Brain and Cognition*, 168(105974), 105974. <https://doi.org/10.1016/j.bandc.2023.105974>.
- Vlachos, F., Gaillard, F., Vaitsis, K. & Karapetsas, A. (2013). Developmental Risk: Evidence from Large Nonright-Handed Samples. *Child Development*

Research. <http://dx.doi.org/10.1155/2013/169509>.

- Voelcker-Rehage, C. (2005). Der Zusammenhang zwischen motorischer und kognitiver Entwicklung im frühen Kindesalter: Ein Teilergebnis der MODALIS-Studie. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*, 56, 358–359.
- Walker, Z., Hale, J. B., Annabel Chen, S.-H., & Poon, K. (2019). Brain literacy empowers educators to meet diverse learner needs. *Learning Research and Practice*, 5(2), 174–188. <https://doi.org/10.1080/23735082.2019.1674910>.
- Wassenberg, R., Feron, F. J. M., Kessels, A. G. H., Hendriksen, J. G. M., Kalff, A. C., Kroes, M., ... Vles, J. S. H. (2005). Relation between cognitive and motor performance in 5- to 6-year-old children: Results from a large-scale cross-sectional study. *Child Development*, 76(5), 1092–1103. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2005.00899.x>.
- Wernicke, C. (1874). *Der aphasische Symptomencomplex: Eine psychologische Studie auf anatomischer Basis*. Cohn und Weigert.
- Wilcox, G., Morett, L. M., Hawes, Z., & Dommett, E. J. (2021). Why educational neuroscience needs educational and school psychology to effectively translate neuroscience to educational practice. *Frontiers in psychology*, 11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.618449>.
- Witton, C., Swoboda, K., Shapiro, L. R., & Talcott, J. B. (2020). Auditory frequency discrimination in developmental dyslexia: A meta-analysis. *Dyslexia (Chichester, England)*, 26(1), 36–51. <https://doi.org/10.1002/dys.1645>.
- Wolf, M. (2007). *Proust and the Squid: The Story and Science of the Reading Brain*.
- Wolfe, J. M., & Horowitz, T. S. (2017). *Sensation & Perception*. Sinauer Associates. Oxford University Press.
- Wood, J. M., Black, A. A., Hopkins, S., & White, S. L. J. (2018). Vision and academic performance in primary school children. *Ophthalmic & Physiological Optics: The Journal of the British College of Ophthalmic Opticians (Optometrists)*, 38(5), 516–524. <https://doi.org/10.1111/opo.12582>.

- Wright, T.S., & Cervetti, G.N. (2017). A systematic review of the research on vocabulary instruction that impacts text comprehension. *Reading Research Quarterly*, *52*(2), 203–226. <https://doi.org/10.1002/rrq.163>.
- Wu X, Kong X, Vatansever D, Liu Z, Zhang K, Sahakian BJ, et al. (2022) Dynamic changes in brain lateralization correlate with human cognitive performance. *PLoS Biol* 20(3): e3001560. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.3001560>.
- Xia, Z., Yang, T., Cui, X., Hoeft, F., Liu, H., Zhang, X., Liu, X., & Shu, H. (2022). Atypical relationships between neurofunctional features of print-sound integration and reading abilities in Chinese children with dyslexia. *Frontiers in psychology*, *12*. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.748644>.
- Xiong, X., Zhu, L.-N., Dong, X.-X., Wang, W., Yan, J., & Chen, A.-G. (2018). Aerobic exercise intervention alters executive function and white matter integrity in deaf children: A randomized controlled study. *Neural plasticity*, 2018, 1–8. <https://doi.org/10.1155/2018/3735208>.
- Xomskaya, E. (2002). El problema de los factores en la neuropsicología. *Revista Española de Neuropsicología*, *4*(2), 151-167.
- Yang, J., Peng, J., Zhang, D., Zheng, L., & Mo, L. (2017). Specific effects of working memory training on the reading skills of Chinese children with developmental dyslexia. *PLoS One*, *12*(11), e0186114. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0186114>.
- Yeung, S. S. S., Siegel, L. S., & Chan, C. K. K. (2013). Effects of a phonological awareness program on English reading and spelling among Hong Kong Chinese ESL children. *Reading and Writing*, *26*(5), 681–704. <https://doi.org/10.1007/s11145-012-9383-6>.
- Yin, S., Chen, F., & Chang, H. (2022). Assessment as learning: How does peer assessment function in students' learning? *Frontiers in psychology*, *13*. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.912568>.

- Yu, X., Raney, T., Perdue, M. V., Zuk, J., Ozernov-Palchik, O., Becker, B. L. C., et al. (2018). Emergence of the neural network underlying phonological processing from the prereading to the emergent reading stage: a longitudinal study. *Hum. Brain Mapp.* 39, 2047–2063. <https://doi.org/10.1002/hbm.23985>.
- Zaccarella, E., Papitto, G., & Friederici, A. D. (2021). Language and action in Broca's area: Computational differentiation and cortical segregation. *Brain and Cognition*, 147, Article 105651. <https://doi.org/10.1016/j.bandc.2020.105651>.
- Zambrano, M. J. P. (2019). Las habilidades motoras y lectoescritura en el alumnado de 2º año de Educación Básica. *Dominio de las Ciencias*, 5(3), 271-292.
- Zaragas, H., Fragkomichelaki, O., Geitona, M., Sofologi, M., Papantoniou, G., Sarris, D., Pliogou, V., Charmpatsis, C., & Papadimitropoulou, P. (2023). The Effects of Physical Activity in Children and Adolescents with Developmental Coordination Disorder. *Neurology international*, 15(3), 804–820. <https://doi.org/10.3390/neurolint15030051>.
- Zhang, D., & Zhang, L. J. (2019). Metacognition and self-regulated learning (SRL) in second/foreign language teaching. En *Second Handbook of English Language Teaching* (pp. 883–897). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-58542-0\\_47-1](https://doi.org/10.1007/978-3-319-58542-0_47-1).
- Zhang, Q., & Wang, C. (2016). The temporal courses of phonological and orthographic encoding in handwritten production in Chinese: An ERP study. *Frontiers in human neuroscience*, 10. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2016.00417>.
- Zhang, Y., Pattamadilok, C., Lau, D. K.-Y., Bakhtiar, M., Yim, L.-Y., Leung, K.-Y., & Zhang, C. (2021). Early auditory event-related potentials are modulated by alphabetic literacy skills in logographic Chinese readers. *Frontiers in psychology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.663166>.
- Zhou, C. L., & Jin, X. H. (2021). Theory and practice of sports to promote learning efficiency from the perspective of brain science. *J. Shanghai Univ. Sport* 45, 20–28. doi: 10.16099/j.sus.2021.01.003.

Zimmermann, E., Weidner, R., Abdollahi, R. O., & Fink, G. R. (2016). Spatiotopic Adaptation in Visual Areas. *The Journal of neuroscience : the official journal of the Society for Neuroscience*, 36(37), 9526–9534  
<https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.0052-16.2016>.

Zygouris, N. C., Avramidis, E., Karapetsas, A. V., & Stamoulis, G. I. (2018). Differences in dyslexic students before and after a remediation program: A clinical neuropsychological and event related potential study. *Applied Neuropsychology*. *Child*, 7(3), 235–244.  
<https://doi.org/10.1080/21622965.2017.1297710>.



# ANEXOS

ANEXO 1  
Hoja de consentimiento para la  
participación de los hijos

---

Estimadas familias:

Desde el C.E.I.P Las Gaunas nos gustaría informaros de la interesante investigación que está realizando una de nuestras profesoras en el campo de la Neuropsicología educativa y su aportación al rendimiento escolar.

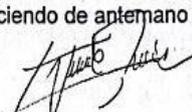
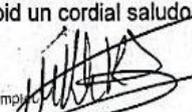
En la actualidad son muchos los estudios e informes que nos hablan de los resultados académicos de nuestros/as alumnos/as así como de innovadores métodos pedagógicos que ayudan a mejorar los mismos. Los estudios de la Neuropsicología educativa están aportando grandes avances en este campo. Por ello, es fundamental evaluar aspectos neuropsicológicos que nos permitan intervenir lo antes posible, aplicar protocolos de prevención y promover acciones educativas que propicien el máximo desarrollo del potencial de cada alumno/a.

En concreto, la investigación tiene como objeto estudiar la relación entre diferentes aspectos de la lateralidad y la motricidad y las inteligencias lingüística y lógico-matemática, así como determinar la incidencia de un programa sobre el rendimiento escolar. Dicho programa se realizará en los grupos de 1º y 2º de Educación Primaria por los/las tutores/as partir de abril en las rutinas diarias de la clase, realizando un seguimiento en los/las niños/las que participen en el mismo.

A través de este escrito, os solicitamos vuestra colaboración en este proyecto, que sin duda podría dar pautas para mejorar el proceso educativo en relación con nuestros/as alumnos/as

A continuación se les adjunta el consentimiento informado para la participación de vuestro hij@ en esta investigación que en caso de contar con vuestra aprobación deberá ser firmada y entregada al tutor antes del viernes 24 de marzo.

Agradeciendo de antemano vuestra colaboración, recibid un cordial saludo

  
Jesús Vicente RuizGobierno de La Rioja  
Educación, Formación y Empleo  
C.E.I.P. "Las Gaunas"  
Logroño  
Pilar Ruiz de la Torre

Director C.E.I.P La Gaunas

Responsable de la Investigación



2GQ5+M5R, C. A, Panamá  
Teléfono: 267-0560  
cebgisraelib@gmail.com

Estimada Sra. Ruiz de la Torre,

Por medio de la presente, nosotros, los representantes autorizados de la Escuela Estado de Israel, otorgamos nuestro consentimiento y permiso para que usted, Sra. Pilar Ruiz de la Torre, realice las evaluaciones y programas de intervención pertinentes en nuestra institución educativa.

Reconocemos la importancia de su investigación sobre las habilidades neuropsicológicas y su relación con la lectoescritura en niños y la aplicación del programa de intervención y valoramos la oportunidad de contribuir a este estudio de relevancia académica y social.

La administración y el personal docente de la Escuela Estado de Israel brindarán el apoyo necesario y facilitarán los espacios y horarios requeridos para la correcta ejecución de las evaluaciones y el programa de intervención.

Asumimos que usted mantendrá la confidencialidad de la información y se adherirá a las normativas y protocolos éticos estipulados para la investigación educativa y neuropsicológica. Además, esperamos recibir un informe detallado con los hallazgos y conclusiones de la investigación una vez concluida.

Por favor, comparta con nosotros cualquier otro requerimiento o información necesaria para facilitar la realización de su proyecto en nuestra institución.

Nos sentimos honrados de formar parte de este valioso proyecto y quedamos a su disposición para coordinar los detalles necesarios.

Atentamente,



Magister Velcis Rivera  
Directora del Plantel

1 de julio de 2019

# ANEXO 2

## Cuantificación de las variables tras la aplicación de los instrumentos de evaluación

---

a) Movimientos oculares: Tiempo dedicado a lectura de tarjetas.

*Test KD, tiempo de la lectura según edad*

	<b>EDAD</b>	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>TOTAL</b>
Tiempo	6	30.98	37.05	51	119.03
Margen de error	6	10.1	12.96	19.39	40.92
Tiempo	7	26.71	31.12	43.06	100.89
Margen de error	7	5.97	8.75	15.36	25.16
Tiempo	8	22.98	24.89	31.26	79.13
Margen de error	8	6.37	7.75	11.59	27.35

Tabla adaptada test KD

b) Movimientos oculares: Errores cometidos en la lectura de las tarjetas

*Test KD, errores de la lectura según edad*

<b>EDAD</b>	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>TOTAL</b>
6	1.32	3.81	10.84	16.97
7	1.12	2.1	8.75	11.97
8	0.34	0.53	2.48	3.35

Tabla adaptada del test KD

c) Capacidad viso perceptiva Test Cumanes

<b>Pruebas (Decápito)</b>	<b>Rango cualitativo</b>
10	Muy alto
8-9	Alto
7	Medio alto
5-6	Medio
4	Medio bajo
2-3	Bajo
1	Muy bajo

c) Discriminación auditiva de WEPMAN

*Prueba discriminación auditiva de WEPMAN*

<b>Edad</b>	<b>Porcentajes aciertos</b>
6	90-100%
7	90-100%
8	90-100%

Tabla adaptada del WEPMAN

d) Prueba de evaluación neuromotriz (EVANM).

*Prueba de evaluación neuromotriz (EVANM)*

	<b>Arrastre</b>	<b>Gateo</b>	<b>Marcha</b>	<b>Triscado</b>	<b>Carrera</b>	<b>Control postural</b>	<b>Equilibrio</b>	<b>Tono muscular</b>
Adquirido	14	10	10	13	11	11	11	10
En proceso	7-13	5-9	5-9	7-12	6-10	6-10	6-10	5-9
No adquirido	1-6	1-4	1-4	1-6	1-5	1-5	1-5	1-4

Tabla adaptada de evaluación neuromotriz EVANM

e) Prueba de lateralidad

*Prueba de lateralidad*

<b>Lateralidad</b>	<b>valoración cuantitativa</b>
Sin definir	0.5
Dos cruces o dos índices sin definir	1
Dos cruces o dos índices sin definir, si uno de ellos es el pie	1.5
Existencia de un cruce visual o auditivo	2
Cruce sólo de pie	2.5
Lateralidad homogénea bien consolidada	3

f) Prueba de Comprensión lectora (Catalá, G.; Catalá, M.; Molina, E. y Monclús, R.2001).

Prueba de Comprensión lectora (Catalá, G.; Catalá, M.; Molina, E. y Monclús, R.2001).

	<b>Pruebas (Decapito)</b>	<b>Puntuación directa</b>
Bajo	1-4	0-11
Medio	5-7	12-19
Alto	10-ago	20-24

Tabla adaptada comprensión lectora

g) Prueba de Competencia lectora. (EMLE TALE-2000: Escalas Magallanes de lectura y escritura).

*Prueba de Competencia lectora. (EMLE TALE-2000: Escalas Magallanes de lectura y escritura*

	<b>Exactitud lectora (errores)</b>	<b>Fluidez lectora (Palabras minuto)</b>	<b>Exactitud autodictado de palabras (errores)</b>	<b>Exactitud dictada de frases (errores)</b>	<b>Exactitud dictada de frases (errores)</b>
Bajo	6 o más	menos de 42	6 a 18	5-17	5-17
Medio	3 a 5	entre 43-65	3 a 5	2- 4	2-4
Alto	0-2	más de 66	0-2	0-1	0-1

Tabla adaptada competencia lectora EMLE TALE-200

# ANEXO 3

## Programa de intervención

---

## **SEMANA 1**

### **PROGRAMA DE HABILIDADES VISUALES Y PERCEPCIÓN.**

#### **5 minutos**

##### ***1.- Motricidad Ocular. Monocular-binocular***

Seguimientos con Linterna 1 minuto con cada ojo, 1 minuto con los dos

En primer lugar, el profesor oscurece la clase, se coloca al final de la clase, mirando la espalda de los alumnos. Con una linterna, iluminar el fondo del aula, por la línea que separa el techo de la pared, con movimientos lentos, de un extremo a otro. Los niños siguen la luz con su mirada, sin mover la cabeza, durante 1 minuto. Con un ojo, después con el otro y al final con los dos ojos.

##### ***2.- Acomodación***

Juego del reloj. 1 minuto con cada ojo.

1º. Se coloca un reloj a través de la pizarra digital (ppt), de forma que lo vean bien todos los alumnos.

2º. El profesor nombra diferentes números y los alumnos “saltan” con su mirada, de un número a otro, siguiendo los números que nombre. Lo hará en horizontal, vertical y en oblicuo, sin mover la cabeza. Durante 1 minuto, con cada ojo.

##### ***3.- Agudeza visual***

Laberinto

- Se les da una fotocopia del laberinto a cada niño
- Cada niño posteriormente sigue el camino con el dedo cuando ya lo tienen automatizado lo realizarán solo con la vista sin mover la cabeza
- Proyectamos el laberinto en la pizarra digital y colorean el camino correcto

Se Utilizará el mismo laberinto varios días

#### **4- Convergencia**

Acercar lápiz a la nariz.

Se trabajará por parejas primero uno de los niños se le pondrá un folio en la cabeza y un lápiz a una distancia de su nariz de 40 cm y debe acercárselo lentamente hacia los ojos sin mover la cabeza el compañero vigilará de su buena realización. Luego lo realizará el otro compañero

#### **5- Percepción. Memoria visual**

Finalidad: Desarrollar habilidades de memoria a corto plazo

Juego del tres en raya, jugarán por parejas, debido a la escasez de recursos se realizará con tablero pintado en una hoja cada niño irá coloreando los puestos en función del color asignado (amarillo-rojo)

#### **PROGRAMA AUDIOMOTOR 5 minutos**

##### **1.- Ejercicios rítmicos, siguiendo pauta sonora sencilla.**

Seguirán el ritmo marcado en diapositiva con manos, pies y cabeza. Se irá aumentando dificultad

##### **2.- Ejercicio del Programa Localizar sonidos.**

Se realizará por parejas y se situará un niño en la espalda del otro y con las palmas realizará sonidos en diferentes partes y el niño tendrá que adivinar en que parte del cuerpo lo ha realizado.

#### **PROGRAMA LECTURA Y TACTO 5 minutos**

##### **1- Ejercicios dígito-manual para manejar los trazos de escritura.**

###### **ACTIVIDADES MANUALES**

1. Abrir y cerrar puños
2. Juntar y separar manos
3. Rotar las manos sobre las muñecas

## ACTIVIDADES DIGITALES.

1. Manos encima de la mesa: separar dedos, levantarlos...

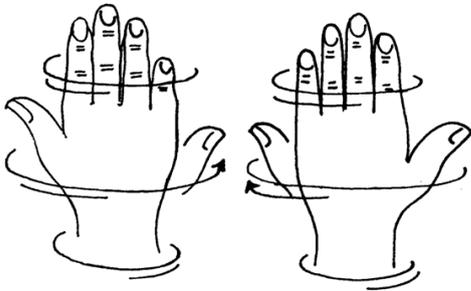
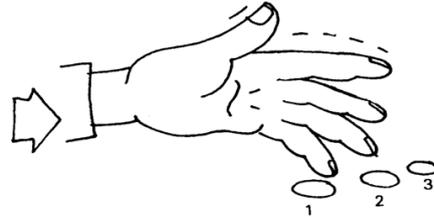
2. Teclear simultaneando dedos de ambas manos.

### DÍGITOS MANUALES

TECLEAR ALTERNATIVAMENTE LOS DEDOS SOBRE LA MESA

1 {  
1 PULGAR  
2 INDICE  
3 CORAZÓN  
4 ANULAR  
5 MEÑIQUE

2 {  
1 MEÑIQUE  
2 ANULAR  
3 CORAZÓN  
4 INDICE  
5 PULGAR



CON LAS MANOS EXTENDIDAS

1. ROTAR LA MUÑECA HACÍA LA DERECHA
2. HACÍA LA IZQUIERDA
3. RITMO LENTO
4. RITMO NORMAL
5. RITMO RÁPIDO

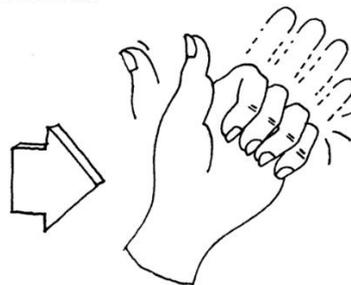
### DÍGITO-MANUALES



COLOCAR LA MANO COMO EN LA ILUSTRACIÓN  
LEVANTAR EL DEDO PULGAR DAR VUELTAS

1. HACIA LA DERECHA
2. HACIA LA IZQUIERDA
3. DOBLAR Y LEVANTAR EL DEDO
4. HACIA ADELANTE
5. HACIA ATRAS

ABRIR Y CERRA EL PUÑO  
1. LENTAMENTE  
2. A RITMO NORMAL  
3. RAPIDAMENTE



## **2.- Programa de lectura escrita**

15 minutos 1 LECTURA SEMANAL "A un niño se le ha caído un diente"

- OBJETIVOS:
- Realizar diagnóstico de niños en edad escolar para detectar deficiencias en sus habilidades visuales y lectoras
  - Desarrollar y mejorar habilidades visuales para mejorar el nivel de lectura y escritura
  - Realizar el programa de lectura escrita en horario de clase grupal para potenciar el nivel maduracional de cada uno y del grupo clase

Materiales: Más que lecturas -1 Editorial Lebón

Metodología: Cada semana se trabajará una lectura, realizando ejercicios de:

1- *Comprensión Lectora*. Objetivo: desarrollar la habilidad para comprender lo que se lee.

2- *Ejercicios perceptivos-visuales*.

- Discriminación Visual (dibujos, símbolos, letras, sílabas, palabras)
- Sopa de letras
- Memoria visual

3- *Ejercicios Auditivos*

- Memoria auditiva
- Conciencia fonológica
- Rimas

4- *Ejercicios de ortografía*

- Rodea la palabra correcta
- Completa las frases con palabras de la lectura

### 5- *Ejercicios de vocabulario*

- Categorías semánticas
- Unir las palabras contrarias

### 6- *Ejercicios de Escritura*

- Caligrafía
- Dictado
- Claves
- Redacción

## **PROGRAMA NEUROMOTOR**

Aprox 30 minutos

Juegos motores 6-7años

Circuito completo

ARRASTRE: 5 minutos

- Reptado circular homolateral: girando alrededor del ombligo, realizándolo tanto a la derecha como a la izquierda
- Reptado homolateral lineal anterior: Se trata de arrastre por el suelo hacia delante utilizando las 2 manos, los 2 brazos y la punta de los pies al mismo tiempo. Importante que esté descalzo para que utilice la punta de los pies para garantizar que utiliza todo el cuerpo (realizado con los ojos abiertos).
- Reptado homolateral lineal anterior: realizará el ejercicio con los ojos cerrados

- Patrón homolateral de movimiento: tumbado sobre el suelo preferentemente boca abajo, coordina el giro de la cabeza hacia un lado con la elevación del brazo y la pierna del mismo lado, mientras el otro lado está en reposo.
- Patrón Homolateral de movimiento: el mismo ejercicio anterior pero realizado boca arriba.

GATEO: 10 minutos

- Gateo homolateral: Desplazarse por el suelo apoyándose en las manos y rodillas, pero coordinando la rodilla derecha con la mano derecha y la rodilla izquierda con la mano izquierda. Movimiento unificado.

*Primer día* lo realizaremos hacia delante con los ojos abierto

*Segundo día* lo realizaremos hacia delante con los ojos cerrados

*Tercer día* lo realizaremos hacia atrás con los ojos abiertos

*Cuarto día* lo realizaremos hacia atrás con los ojos cerrados

- Gateo lateral Es una variante del gateo homolateral, utilizaremos el mismo patrón para desplazarse hacia un lado y hacia otro.

MARCHA: 5 minutos

- Marcha del soldado patrón homolateral

*Primero* coordinando pierna derecha con el brazo derecho y pierna izquierda con el brazo izquierdo

*Segundo* coordinando pierna derecha con el brazo y pierna izquierdos con el brazo derecho

EQUILIBRIO: 5 minutos

- La cuna en tendido supino (homolateral) Pedimos al niño que se tumbe boca arriba y elevar los brazos y las piernas colocándose en posición fetal, acurrucándose sobre si mismo con las piernas y los brazos flexionados. Objetivo es mantener el equilibrio sobre la línea media de la espalda.

Variante: además que se balancee la cabeza hacia los pies alternativamente intentando mantener el equilibrio primero con los ojos abiertos y después con los ojos cerrados.

COORDINACIÓN: 5 minutos

- Actividad rítmica de coordinación homolateral coordinar las extremidades del mismo lado mediante actividades encadenadas y secuenciadas siguiendo ritmos.

Tablas de gimnasia rítmica, realizando ejercicios de movimiento coordinado, de forma homolateral brazos y piernas.

## **SEMANA 2**

### **PROGRAMA DE HABILIDADES VISUALES Y PERCEPCIÓN.**

**5 minutos**

#### **1.- Binocularidad. Cuerda de Brock**

Es la coordinación de ambos ojos para conseguir una única percepción.

Finalidad: Consistencia de la visión binocular.

## **2.- Motricidad ocular. Fijación secuencial.**

Es el funcionamiento de la musculatura exterior del ojo.

Finalidad: Realizar movimientos suaves, regulares y simétricos de ambos ojos e independientes de los movimientos de la cabeza.

Fijarse en los puntos negros, siguiendo una línea similar a las líneas de la lectura (como si se dieran saltos “punto a punto”).

## **3.- Agudeza visual**

Capacidad para ver indistintamente los detalles de un objeto, tanto en visión lejana como próxima.

Finalidad: obtener buena visión a 6 metros con agudeza visual de 10 en cada uno de los ojos, de cerca y de lejos

Laberinto de números

- Se les da una fotocopia del laberinto a cada niño
- Proyectamos el laberinto en la pizarra digital y colorean el camino correcto

Se Utilizará el mismo laberinto varios días

## **4.- Percepción- Tangram**

Se relaciona con el desarrollo de las habilidades motoras, perceptivas, espaciales y visuoespaciales.

Se realizará con cartulinas de colores, se plastificará y tendrán uno por niño

## **5- Convergencia**

Acercar lápiz a la nariz.

Se trabajará por parejas primero uno de los niños se le pondrá un folio en la cabeza y un lápiz a una distancia de su nariz de 40 cm y debe acercárselo lentamente hacia los ojos sin mover la cabeza el compañero vigilará de su buena realización. Luego lo realizará el otro compañero

## **PROGRAMA AUDIOMOTOR 5 minutos**

### **1.- Ejercicios rítmicos, siguiendo pauta sonora sencilla. RITMOS**

Seguirán el ritmo marcada en diapositiva con manos, pies y cabeza. Se irá aumentando dificultad

## **PROGRAMA LECTURA Y TACTO 5 minutos**

### **1- Ejercicios dígito-manual para manejar los trazos de escritura.**

Realizar el abecedario con plastilina y luego ir trabajando cada letra su direccionalidad con el dedo, utilizaremos plastilina de color azul (consonantes) y rojo (vocales) e irán pronunciando a medida que lo repasen con el dedo.

### **2.- Programa de lectura 15 minutos**

15 minutos 1 LECTURA SEMANAL “Me picó una medusa”

#### **LECTURA EFICAZ**

- OBJETIVOS:**
- Realizar diagnóstico de niños en edad escolar para detectar deficiencias en sus habilidades visuales y lectoras
  - Desarrollar y mejorar habilidades visuales para mejorar el nivel de lectura.
  - Realizar el programa de lectura eficaz en horario de clase grupal para potenciar el nivel maduracional de cada uno y de todos los alumnos

**Materiales:** Se trabajará con :Más que lecturas -1 Editorial Lebón

**Metodología:** Cada semana se trabajará una lectura, realizando ejercicios de:

1- *Comprensión Lectora*. Objetivo: desarrollar la habilidad para comprender lo que se lee.

*2- Ejercicios perceptivos-visuales.*

- Discriminación Visual (dibujos, símbolos, letras, sílabas, palabras)
- Sopa de letras
- Memoria visual

*3- Ejercicios Auditivos*

- Memoria auditiva
- Conciencia fonológica
- Rimas

*4- Ejercicios de ortografía*

- Rodea la palabra correcta
- Completa la frase con palabras de la lectura

*5- Ejercicios de vocabulario*

- Categorías semánticas
- Unir las palabras contrarias

*6- Ejercicios de Escritura*

- Caligrafía
- Dictado
- Claves
- Redacción

## **PROGRAMA NEUROMOTOR**

Aprox 30 minutos

Juegos motores 6-7años

## Circuito completo

### ARRASTRE: 5 minutos

- Reptada circular homolateral: girando alrededor del ombligo, realizándolo tanto a la derecha como a la izquierda
- Reptado homolateral línea anterior: Se trata de arrastre por el suelo hacia delante utilizando las 2 manos, los 2 brazos y la punta de los pies al mismo tiempo. Importante que esté descalzo para que utilice la punta de los pies para garantizar que utiliza todo el cuerpo (realizado con los ojos abiertos).
- Reptado homolateral lineal anterior: realizará el ejercicio con los ojos cerrados
- Patrón homolateral de movimiento: tumbado sobre el suelo preferentemente boca abajo, coordina el giro de la cabeza hacia un lado con la elevación del brazo y la pierna del mismo lado, mientras el otro lado está en reposo.
- Patrón Homolateral de movimiento: el mismo ejercicio anterior pero realizado boca arriba.

### GATEO: 10 minutos

- Gateo homolateral: Desplazarse por el suelo apoyándose en las manos y rodillas, pero coordinando la rodilla derecha con la mano derecha y la rodilla izquierda con la mano izquierda. Movimiento unificado.

*Primer día* lo realizaremos hacia delante con los ojos abierto

*Segundo día* lo realizaremos hacia delante con los ojos cerrados

*Tercer día* lo realizaremos hacia atrás con los ojos abiertos

*Cuarto día* lo realizaremos hacia atrás con los ojos cerrados

- Gateo lateral Es una variante del gateo homolateral, utilizaremos el mismo patrón para desplazarse hacia un lado y hacia otro.

MARCHA: 5 minutos

- Marcha del soldado patrón homolateral

*Primero* coordinando pierna derecha con el brazo derecho y pierna izquierda con el brazo izquierdo

*Segundo* coordinando pierna derecha con el brazo y pierna izquierdos con el brazo derecho

EQUILIBRIO: 5 minutos

- La cuna en tendido supino (homolateral) Pedimos al niño que se tumbe boca arriba y elevar los brazos y las piernas colocándose en posición fetal, acurrucándose sobre sí mismo con las piernas y los brazos flexionados. Objetivo es mantener el equilibrio sobre la línea media de la espalda.

Variante: además que se balancee la cabeza hacia los pies alternativamente intentando mantener el equilibrio primero con los ojos abiertos y después con los ojos cerrados

COORDINACIÓN: 5 minutos

- Actividad rítmica de coordinación homolateral coordinar las extremidades del mismo lado mediante actividades encadenadas y secuenciadas siguiendo ritmos.

Tablas de gimnasia rítmica, realizando ejercicios de movimiento coordinado, de forma homolateral brazos y piernas.

## **SEMANA 3**

### **PROGRAMA DE HABILIDADES VISUALES Y PERCEPCIÓN.**

#### **5 minutos**

#### ***1.- Acomodación. Fijación secuencial***

Es el funcionamiento de la musculatura exterior del ojo.

Finalidad: Realizar movimientos suaves, regulares y simétricos de ambos ojos e independientes de los movimientos de la cabeza.

Dispondremos de diferentes tiras de colores que las habremos realizado con bolas de basura que previamente habremos pintado de colores, se irán diciendo los colores y los niños deben ir mirando el color que se va diciendo.

#### ***2.- Percepción. Direccionalidad***

Se relaciona con el desarrollo de habilidades motoras, perceptiva, espaciales y visos espaciales.

Finalidad: percibir el objeto de forma integral.

Seguir líneas realizadas con tiza en la pizarra atendiendo a las flechas, posteriormente se realizará lo mismo en el suelo del patio

#### ***3.- Agudeza visual. RECOGER OBJETOS***

Capacidad para ver indistintamente los detalles de un objeto, tanto en visión lejana como próxima.

Finalidad: obtener buena visión a 6 metros con agudeza visual de 10 en cada uno de los ojos, de cerca y de lejos

Recoger arroz o alubias realizando una pinza con el dedo gordo e índice de la mano dominante

#### **4.- Memoria visual. Objetos en la mesa**

Finalidad: es recordar imágenes, palabras, frase u objetos con la memoria a corto plazo

Colocar en la mesa de los niños objetos atractivos y pedirles que los miren conforme uno de los niños los va nombrando, posteriormente se quitarán los objetos de la mesa y el niño tendrá que colocarlos en el orden que estaban, comenzaremos con pocos objetos para incrementar el número en las diferentes sesiones de la semana.

#### **5.- Binocularidad. Ejercicios de visión**

Es la organización de ambos ojos para conseguir una única percepción

Finalidad: estabilidad en la visión binocular

Se les entregará una lámina con 2 dibujos y deben mirarla de tal forma que vean 3 elementos, mantener en el campo de visión el tercer elemento durante 5 segundos. Repetir 10 veces

### **PROGRAMA AUDIOMOTOR 5 minutos**

#### **1.- Discriminar sonido del medio con apoyo visual**

Material: Ordenador con internet- fichas con imágenes impresas

Descripción: el profesor se coloca delante del ordenador para reproducir la secuencia de sonidos y las paradas. Los sonidos se ponen de uno en uno y niño tiene que decir de que sonido se trata sin ver la pantalla, podemos complementar la actividad con apoyo visual realizando las fichas con los sonidos que vamos a reproducir y otras fichas de otros sonidos que no se reproducen, se le presentan tres fichas y tiene que elegir una.

#### **1.- DISCRIMINACIÓN FIGURA – FONDO**

Material: Ordenador con internet- fichas con imágenes impresas

Descripción: se realiza igual que la actividad anterior pero esta vez se producen dos sonidos diferentes a la vez y el niño tiene que identificarlo. Este ejercicio se realizará cuando el anterior esté totalmente automatizado.

## **PROGRAMA LECTURA Y TACTO 5 minutos**

### **1- Ejercicios dígito-manual para manejar los trazos de escritura.**

- Apretar una pelota blanda, del tamaño de la mano, tantas veces como el número que se indique. Primero se comienza con la mano dominante y luego con la otra. La pelota la podemos hacer con un globo y rellenarla de arroz o harina.
- Rasgas papel colocando bien las pinzas digitales
- Hacer bolas de plastilina con los dedos
- Realizar trabajos en la pizarra en posición vertical: trazos rectilíneos
- Trabajos collage con granos de arroz

### **2.- Programa de lectura escritura**

15 minutos 1 LECTURA SEMANAL “Hago una pizza con mi papá”

LECTURA EFICAZ

- OBJETIVOS:
- Realizar diagnóstico de niños en edad escolar para detectar deficiencias en sus habilidades visuales y lectoras
  - Desarrollar y mejorar habilidades visuales para mejorar el nivel de lectura.
  - Realizar el programa de lectura eficaz en horario de clase grupal para potenciar el nivel maduracional de cada uno y de todos los alumnos

Materiales: Se trabajará con: Más que lecturas -1 Editorial Lebón

Metodología: Cada semana se trabajará una lectura, realizando ejercicios de:

1- *Comprensión Lectora*. Objetivo: desarrollar la habilidad para comprender lo que se lee.

2- *Ejercicios perceptivos-visuales*.

- Discriminación Visual (dibujos, símbolos, letras, sílabas, palabras)

- Sopa de letras

- Memoria visual

### 3- *Ejercicios Auditivos*

- Memoria auditiva

- Conciencia fonológica

- Rimas

### 4- *Ejercicios de ortografía*

- Rodea la palabra correcta

- Completa las frases con palabras de la lectura

### 5- *Ejercicios de vocabulario*

- Categorías semánticas

- Unir las palabras contrarias

### 6- *Ejercicios de Escritura*

- Caligrafía

- Dictado

- Claves

- Redacción

- 

## **PROGRAMA NEUROMOTOR**

Aprox 30 minutos

Juegos motores 6-7años

Circuito completo

#### ARRASTRE: 5 minutos

- Reptada circular homolateral: girando alrededor del ombligo, realizándolo tanto a la derecha como a la izquierda
- Reptado homolateral línea anterior: Se trata de arrastre por el suelo hacia delante utilizando las 2 manos, los 2 brazos y la punta de los pies al mismo tiempo. Importante que esté descalzo para que utilice la punta de los pies para garantizar que utiliza todo el cuerpo (realizado con los ojos abiertos).
- Reptado homolateral lineal anterior: realizará el ejercicio con los ojos cerrados
- Patrón homolateral de movimiento: tumbado sobre el suelo preferentemente boca abajo, coordina el giro de la cabeza hacia un lado con la elevación del brazo y la pierna del mismo lado, mientras el otro lado está en reposo.
- Patrón Homolateral de movimiento: el mismo ejercicio anterior pero realizado boca arriba.

#### GATEO: 10 minutos

- Gateo homolateral: Desplazarse por el suelo apoyándose en las manos y rodillas, pero coordinando la rodilla derecha con la mano derecha y la rodilla izquierda con la mano izquierda. Movimiento unificado.

*Primer día* lo realizaremos hacia delante con los ojos abierto

*Segundo día* lo realizaremos hacia delante con los ojos cerrados

*Tercer día* lo realizaremos hacia atrás con los ojos abiertos

*Cuarto día* lo realizaremos hacia atrás con los ojos cerrados

- Gateo lateral Es una variante del gateo homolateral, utilizaremos el mismo patrón para desplazarse hacia un lado y hacia otro.

MARCHA: 5 minutos

- Marcha del soldado patrón homolateral

*Primero* coordinando pierna derecha con el brazo derecho y pierna izquierda con el brazo izquierdo

*Segundo* coordinando pierna derecha con el brazo y pierna izquierdos con el brazo derecho

EQUILIBRIO: 5 minutos

- Balancín/ el avión Apoyados sobre su abdomen, se les pedirá que eleven la cabeza, los pies, las manos y realicen balanceos.
- Girar como peonzas Les pedimos que piensen que son unas peonzas, tendrán que realizar giros hacia ambos sentidos, alternando los pies.

COORDINACIÓN: 5 minutos

- Actividad rítmica de coordinación homolateral coordinar las extremidades del mismo lado mediante actividades encadenadas y secuenciadas siguiendo ritmos.

Tablas de gimnasia rítmica, realizando ejercicios de movimiento coordinado, de forma homolateral brazos y piernas.

## **SEMANA 4**

### **PROGRAMA DE HABILIDADES VISUALES Y PERCEPCIÓN. 5 minutos**

#### ***1.- Motricidad ocular.***

Es el funcionamiento de la musculatura exterior del ojo: seguimientos, fijaciones y sacádicos.

Finalidad: Realizar movimientos suaves, regulares y simétricos de ambos ojos e independientes de los movimientos de la cabeza.

Persecución con dedos pulgares e índices. Se realizar por parejas, poner el dedo pulgar e índice juntos, mientras uno lo mueve el otro lo mira sin mover la cabeza y luego se cambian los papeles

#### ***2.- Agudeza visual. Ensartar***

Capacidad para ver indistintamente los detalles de un objeto, tanto en visión lejana como próxima.

Finalidad: obtener buena visión a 6 metros con agudeza visual de 10 en cada uno de los ojos, de cerca y de lejos

Insertar en una cuerda macarrones. Las manos siempre se colocarán en la línea media para que los ojos perciban por igual.

#### ***3.- Acomodación.***

Frecuentemente es involuntaria, se basa en ver con claridad los objetos a cualquier distancia.

Finalidad: mantener prolongado la acomodación en visión próxima

CÍRCULO DE ESTRELLAS, colocar un círculo de estrellas en la pared e ir siguiendo con la mirada las diferentes puntas de la estrella.

#### **4.- Percepción.**

Finalidad: Se relaciona con el desarrollo de las habilidades motoras, perceptivas, espaciales y visos espaciales.

Finalidad: Percibir objetos de forma total e integral

Pasar vocabulario y ortografía en BITS

#### **5.- Binocularidad. VEO 2, VEO 1**

Es la organización de ambos ojos para conseguir una única percepción

Finalidad: estabilidad en la visión binocular

Linterna situada a 10 o 15 centímetros de la cara del niño y se le dice: si miras la linterna verás una sola y si miras lejos veras dos. El juego consiste en que el niño vaya cambiando la mirada de cerca de lejos y viceversa.

### **PROGRAMA AUDIOMOTOR 5 minutos**

#### **1.- Localizar la fuente del sonido**

Material: Ninguno

Descripción: el niño estará sentado en una silla, con los ojos tapados, el profesor irá diciendo su nombre variando su posición y el niño tendrá que decir si esta delante, detrás, a la izquierda o la derecha.

Variación del juego: podemos añadir que señale con el dedo de donde procede el sonido (si tiene adquiridas las nociones espaciales)

#### **2.- Repetición de secuencias auditivas automáticas**

Material: ninguno

Descripción: repetir secuencias conocidas como: días de la semana, estaciones del año, números (hasta el que sepan), si esto no lo tienen aprendido lo iremos trabajando para que lo memorice

### **3.- Memoria secuencial auditiva**

Material: Ninguno

Descripción: Se repetirán una serie de palabras que se le nombrarán: lista de dos o tres palabras o números (atendiendo a la capacidad del niño). Podemos empezar con palabras que rimen, o jugar a la llamada del teléfono móvil para memorizar series de números, jugar a hacer la lista de la compra. En cada sesión introduciremos tres o cuatro series de palabras y números

### **PROGRAMA LECTURA Y TACTO 5 minutos**

#### **1- Ejercicios dígito-manual para manejar los trazos de escritura.**

- Tocar palmas primero libremente y luego siguiendo un ritmo
- Llevar un objeto (luego podemos añadir más) en la palma de la mano, primero lo trabajaremos con cada mano y luego con las dos a la vez
- Imitar con las manos movimientos de animales (león moviendo las garras, pájaro volando...) o de objetos (aspas del molino, hélices de helicóptero.
- Mover las manos de forma simultánea en varias direcciones (hacia arriba, abajo, movimiento circular...)
- Abrir una mano mientras se cierra la otra, primero despacio, luego más rápido.

#### **2.- Programa de lectura escritura**

15 minutos 1 LECTURA SEMANAL "MI CAJA DE TESOROS"

LECTURA EFICAZ

- OBJETIVOS:
- Realizar diagnóstico de niños en edad escolar para detectar deficiencias en sus habilidades visuales y lectoras
  - Desarrollar y mejorar habilidades visuales para mejorar el nivel de lectura.

- Realizar el programa de lectura eficaz en horario de clase grupal para potenciar el nivel maduracional de cada uno y de todos los alumnos

Materiales: Se trabajará con: Más que lecturas -1 Editorial Lebón

Metodología: Cada semana se trabajará una lectura, realizando ejercicios de:

1- *Comprensión Lectora*. Objetivo: desarrollar la habilidad para comprender lo que se lee.

2- *Ejercicios perceptivos-visuales*.

- Discriminación Visual (dibujos, símbolos, letras, sílabas, palabras)
- Sopa de letras
- Memoria visual

3- *Ejercicios Auditivos*

- Memoria auditiva
- Conciencia fonológica
- Rimas

4- *Ejercicios de ortografía*

- Rodea la palabra correcta
- Completa la frase con palabras de la lectura

5- *Ejercicios de vocabulario*

- Categorías semánticas
- Unir las palabras contrarias

6- *Ejercicios de Escritura*

- Caligrafía

- Dictado
- Claves
- Redacción
- 

## **PROGRAMA NEUROMOTOR**

Aprox 30 minutos

Juegos motores 6-7años

Circuito completo

ARRASTRE: 5 minutos

- Reptado circular homolateral: girando alrededor del ombligo, realizándolo tanto a la derecha como a la izquierda
- Reptado homolateral lineal anterior: Se trata de arrastre por el suelo hacia delante utilizando las 2 manos, los 2 brazos y la punta de los pies al mismo tiempo. Importante que esté descalzo para que utilice la punta de los pies para garantizar que utiliza todo el cuerpo (realizado con los ojos abiertos).
- Reptado homolateral lineal anterior: realizará el ejercicio con los ojos cerrados
- Patrón homolateral de movimiento: tumbado sobre el suelo preferentemente boca abajo, coordina el giro de la cabeza hacia un lado con la elevación del brazo y la pierna del mismo lado, mientras el otro lado está en reposo.
- Patrón Homolateral de movimiento: el mismo ejercicio anterior pero realizado boca arriba.

GATEO: 10 minutos

- Gateo homolateral: Desplazarse por el suelo apoyándose en las manos y rodillas, pero coordinando la rodilla derecha con la mano derecha y la rodilla izquierda con la mano izquierda. Movimiento unificado.

*Primer día* lo realizaremos hacia delante con los ojos abiertos

*Segundo día* lo realizaremos hacia delante con los ojos cerrados

*Tercer día* lo realizaremos hacia atrás con los ojos abiertos

*Cuarto día* lo realizaremos hacia atrás con los ojos cerrados

- Gateo lateral Es una variante del gateo homolateral, utilizaremos el mismo patrón para desplazarse hacia un lado y hacia otro.

MARCHA: 5 minutos

- Marcha del soldado patrón homolateral

*Primero* coordinando pierna derecha con el brazo derecho y pierna izquierda con el brazo izquierdo

*Segundo* coordinando pierna derecha con el brazo y pierna izquierdos con el brazo derecho

EQUILIBRIO: 5 minutos

- Volteretas de rodillas los niños se colocarán de rodillas en el inicio de la colchoneta y realizarán volteretas.
- Voltereta de pie se colocarán en fila, de pie, e irán realizando la voltereta cada vez que se encuentren al borde de la colchoneta

COORDINACIÓN: 5 minutos

- Actividad rítmica de coordinación homolateral coordinar las extremidades del mismo lado mediante actividades encadenadas y secuenciadas siguiendo ritmos.

Tablas de gimnasia rítmica, realizando ejercicios de movimiento coordinado, de forma homolateral brazos y piernas.

## **SEMANA 5**

### **PROGRAMA DE HABILIDADES VISUALES Y PERCEPCIÓN. 5 minutos**

#### ***1.- Motricidad ocular. Línea imaginaria***

Es el funcionamiento de la musculatura exterior del ojo: seguimientos, fijaciones y sacádicos.

Finalidad: Realizar movimientos suaves, regulares y simétricos de ambos ojos e independientes de los movimientos de la cabeza.

Seguir una línea imaginaria de un extremo a otro de la pared que tienen enfrente los niños con los ojos cerrados, primero lo realizarán diez veces de forma horizontal y 10 veces de forma vertical. Repetir.

#### ***2.- Agudeza visual. Palillos***

Capacidad para ver indistintamente los detalles de un objeto, tanto en visión lejana como próxima.

Finalidad: obtener buena visión a 6 metros con agudeza visual de 10 en cada uno de los ojos, de cerca y de lejos

Entregar 100 palillos y pajitas de beber e ir introduciendo cada uno de los palillos en las pajitas.

### **3.- Acomodación.**

Frecuentemente es involuntaria, se basa en ver con claridad los objetos a cualquier distancia.

Finalidad: mantener prolongado la acomodación en visión próxima

Confeccionar una tarjeta pequeña con letras en rojo: 10 filas, 10 letras se les entrega a los alumnos una hoja a cada uno con las letras de 15 cm x 10,5 y se escribe la misma serie en la pizarra con letras de 20 cm x 20 cm.

### **4.- Percepción. Orientación espacial**

Finalidad: Se relaciona con el desarrollo de las habilidades motoras, perceptivas, espaciales y visos espaciales.

Finalidad: Percibir objetos de forma total e integral

Colocar diferentes objetos que les damos siguiendo órdenes en relación con el espacio del aula

### **5.- Convergencia. Libro de lectura**

Cuando los ojos realizan el movimiento de convergencia, arrastran una acomodación involuntaria

Finalidad: Convergencia y enfoque coordinados, flexibles simétricos en ambos ojos.

Cada alumno coge un libro de lectura y va leyendo en voz alta la primera y la última letra de cada renglón.

## **PROGRAMA AUDIOMOTOR 5 minutos**

### **1.- Memoria secuencial auditiva**

Material: fichas con diferentes dibujos y categorías semánticas

Descripción: Se le reparte a cada niño una ficha, tendrán que escuchar una secuencia de palabras que se dicta y a continuación deberán colorear las palabras escuchadas, además se aprovecha para hacer categorías semánticas y preguntar a los niños cuales ven representadas en cada una de las filas.

Trabajaremos una ficha cada día

## **2.- Discriminación auditiva**

Material: Grabación de diferentes sonidos

Descripción: ejercicio de reconocimiento del silencio y de los sonidos

## **2.- Asociación auditiva**

Material: Grabación

Descripción: asociar sonidos de objetos y situaciones de la vida cotidiana

## **PROGRAMA LECTURA Y TACTO 5 minutos**

### **1- Ejercicios dígito-manual para manejar los trazos de escritura.**

- Abrir y cerrar los dedos de la mano, primero simultáneamente, luego alternándolas. Ir aumentando la velocidad.
- Juntar y separar los dedos, primero libremente, luego siguiendo órdenes
- Tocar cada dedo con el pulgar de la mano correspondiente, aumentando la velocidad.
- “teclear” con los dedos sobre la mesa, aumentando la velocidad.
- Con la mano cerrada, sacar los dedos uno detrás de otro, empezando por el meñique

### **2.- Programa de lectura escritura**

15 minutos 1 LECTURA SEMANAL “EL PARTIDO DE BALONCESTO”

## LECTURA EFICAZ

- OBJETIVOS:
- Realizar diagnóstico de niños en edad escolar para detectar deficiencias en sus habilidades visuales y lectoras
  - Desarrollar y mejorar habilidades visuales para mejorar el nivel de lectura.
  - Realizar el programa de lectura eficaz en horario de clase grupal para potenciar el nivel maduracional de cada uno y de todos los alumnos

Materiales: Se trabajará con: Más que lecturas -1 Editorial Lebón

Metodología: Cada semana se trabajará una lectura, realizando ejercicios de:

1- *Comprensión Lectora*. Objetivo: desarrollar la habilidad para comprender lo que se lee.

2- *Ejercicios perceptivos-visuales*.

- Discriminación Visual (dibujos, símbolos, letras, sílabas, palabras)
- Sopa de letras
- Memoria visual

3- *Ejercicios Auditivos*

- Memoria auditiva
- Conciencia fonológica
- Rimas

4- *Ejercicios de ortografía*

- Rodea la palabra correcta
- Completa las frases con palabras de la lectura

5- *Ejercicios de vocabulario*

- Categorías semánticas
- Unir las palabras contrarias

#### 6- *Ejercicios de Escritura*

- Caligrafía
- Dictado
- Claves
- Redacción

## **PROGRAMA NEUROMOTOR**

Aprox 30 minutos

Juegos motores 6-7años

Circuito completo

ARRASTRE: 5 minutos

- Reptada circular homolateral: girando alrededor del ombligo, realizándolo tanto a la derecha como a la izquierda
- Reptado homolateral línea anterior: Se trata de arrastre por el suelo hacia delante utilizando las 2 manos, los 2 brazos y la punta de los pies al mismo tiempo. Importante que esté descalzo para que utilice la punta de los pies para garantizar que utiliza todo el cuerpo (realizado con los ojos abiertos).
- Reptado homolateral lineal anterior: realizará el ejercicio con los ojos cerrados
- Patrón homolateral de movimiento: tumbado sobre el suelo preferentemente boca abajo, coordina el giro de la cabeza hacia un lado con la elevación del brazo y la

pierna del mismo lado, mientras el otro lado está en reposo.

- Patrón Homolateral de movimiento: el mismo ejercicio anterior pero realizado boca arriba.

GATEO: 10 minutos

- Gateo homolateral: Desplazarse por el suelo apoyándose en las manos y rodillas, pero coordinando la rodilla derecha con la mano derecha y la rodilla izquierda con la mano izquierda. Movimiento unificado.

*Primer día* lo realizaremos hacia delante con los ojos abiertos

*Segundo día* lo realizaremos hacia delante con los ojos cerrados

*Tercer día* lo realizaremos hacia atrás con los ojos abiertos

*Cuarto día* lo realizaremos hacia atrás con los ojos cerrados

- Gateo lateral Es una variante del gateo homolateral, utilizaremos el mismo patrón para desplazarse hacia un lado y hacia otro.

MARCHA: 5 minutos

- Marcha del soldado patrón homolateral

*Primero* coordinando pierna derecha con el brazo derecho y pierna izquierda con el brazo izquierdo

*Segundo* coordinando pierna derecha con el brazo y pierna izquierdos con el brazo derecho

EQUILIBRIO: 5 minutos

- La cuna en tendido supino (homolateral) Pedimos al niño que se tumba boca arriba y elevar los brazos y las piernas colocándose en posición fetal, acurrucándose sobre sí mismo con las piernas y los brazos flexionados. Objetivo es mantener el equilibrio sobre la línea media de la espalda.

Variante: además que se balancee la cabeza hacia los pies alternativamente intentando mantener el equilibrio primero con los ojos abiertos y después con los ojos cerrados.

COORDINACIÓN: 5 minutos

- Actividad rítmica de coordinación homolateral coordinar las extremidades del mismo lado mediante actividades encadenadas y secuenciadas siguiendo ritmos.

Tablas de gimnasia rítmica, realizando ejercicios de movimiento coordinado, de forma homolateral brazos y piernas.

## **SEMANA 6**

### **PROGRAMA DE HABILIDADES VISUALES Y PERCEPCIÓN.**

**5 minutos**

#### ***1.- Motricidad ocular. Dedos índices juntos.***

Es el funcionamiento de la musculatura exterior del ojo: seguimientos, fijaciones y sacádicos.

Finalidad: Realizar movimientos suaves, regulares y simétricos de ambos ojos e independientes de los movimientos de la cabeza.

Ponemos los dedos índices de la mano juntos. Uno de ellos lo mueve y el otro debe moverlo conjuntamente mirando su dedo, sin mover la cabeza.

## **2.- Agudeza visual. Puntear letras en un folio**

Capacidad para ver indistintamente los detalles de un objeto, tanto en visión lejana como próxima.

Finalidad: obtener buena visión a 6 metros con agudeza visual de 10 en cada uno de los ojos, de cerca y de lejos

Puntear todas las letras "o" de un texto

## **3.- Acomodación. Tiras de colores**

Frecuentemente es involuntaria, se basa en ver con claridad los objetos a cualquier distancia.

Finalidad: mantener prolongado la acomodación en visión próxima

Realizamos dos tiras de colores de aproximadamente 49 cm (rojo, verde, azul, amarillo, blanco y marrón). Cada uno de los colores corresponde a 7 cm de la tira total. El niño tiene dos tiras iguales y va saltando con la mirada de un color de una tira al correspondiente de la otra: se realiza en vertical y en horizontal.

## **4.- Percepción. Memoria visual**

Finalidad: Se relaciona con el desarrollo de las habilidades motoras, perceptivas, espaciales y visos espaciales.

Finalidad: Percibir objetos de forma total e integral

Juego de memory game de las letras del abecedario donde tendrá que encontrar las parejas, gana quien tenga más parejas.

## **5.- Binocularidad. Cuerdad de Brock**

Es la coordinación de ambos ojos para conseguir una única percepción.

Finalidad: Consistencia de la visión binocular

Se trabaja por parejas, un niño coge con la mano el cordón y lo coloca en la punta de la nariz de manera tensa. El otro extremo lo agarra el otro niño, la cuenta roja se pone en el centro de la cuerda y se le dice que la mire primero con el ojo derecho, luego con el izquierdo y luego con los dos. ¿Cuántas bolas ves por delante y por detrás? ¿ves una V?: CUERDA MÁGICA.

A los niños se les explica que este ejercicio les ayudará a mejorar la habilidad para utilizar los dos ojos.

## **PROGRAMA AUDIOMOTOR 5 minutos**

### ***1.- Atención auditiva***

Material: Ninguno

Descripción: Repetición y ejecución de ordenes motrices

### ***2.- Memoria auditiva***

Material: Tambor

Descripción: repetir ritmos. Comenzar con ritmos de tres percusiones y aumentaremos la complejidad los días posteriores

### ***3.- Discriminación auditiva de logotomas***

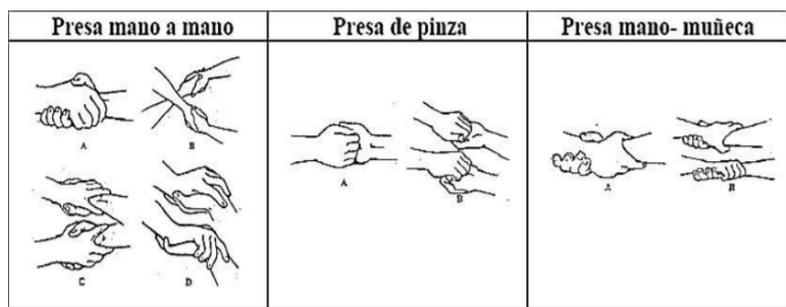
Material: Ninguno

Descripción: pronunciamos pares de logotomas y les preguntamos si suenan igual o diferente. Haremos cuatro o cinco pares en cada sesión, aunque el resultado no sea positivo.

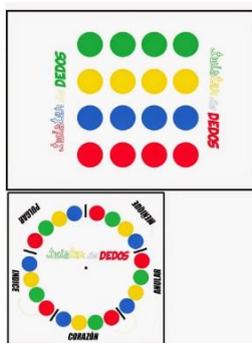
## **PROGRAMA LECTURA Y TACTO 5 minutos**

### ***1- Ejercicios dígito-manual para manejar los trazos de escritura.***

Realizamos cada ejercicio 3 veces



Twister de dedos. Se jugará de la misma forma que el twister tradicional, pero con los dedos de la mano, trabajaremos tanto la mano derecha como la izquierda, quien mueva algún dedo



## 2.- Programa de lectura escritura

15 minutos 1 LECTURA SEMANAL “NOS CAMBIAMOS DE PISO”

LECTURA EFICAZ

- OBJETIVOS:
- Realizar diagnóstico de niños en edad escolar para detectar deficiencias en sus habilidades visuales y lectoras
  - Desarrollar y mejorar habilidades visuales para mejorar el nivel de lectura.
  - Realizar el programa de lectura eficaz en horario de clase grupal para potenciar el nivel maduracional de cada uno y de todos los alumnos

Materiales: Se trabajará con: Más que lecturas -1 Editorial Lebón

Metodología: Cada semana se trabajará una lectura, realizando ejercicios de:

1- *Comprensión Lectora*. Objetivo: desarrollar la habilidad para comprender lo que se lee.

2- *Ejercicios perceptivos-visuales*.

- Discriminación Visual (dibujos, símbolos, letras, sílabas, palabras)
- Sopa de letras
- Memoria visual

3- *Ejercicios Auditivos*

- Memoria auditiva
- Conciencia fonológica
- Rimas

4- *Ejercicios de ortografía*

- Rodea la palabra correcta
- Completa las frases con palabras de la lectura

5- *Ejercicios de vocabulario*

- Categorías semánticas
- Unir las palabras contrarias

6- *Ejercicios de Escritura*

- Caligrafía
- Dictado
- Claves
- Redacción
-

## PROGRAMA NEUROMOTOR

Aprox 30 minutos

Juegos motores 6-7años

Circuito completo

ARRASTRE: 5 minutos

- Arrastre contralateral el ejercicio consiste en arrastrarse por el suelo moviendo extremidades con una coordinación contralateral con la cabeza dirigida hacia delante o hacia la mano que avanza, dependiendo de si vamos a estimular la función de los ojos a larga o media distancia o la coordinación óculo manual en visión próxima.

VARIANTES:

- Realizar el arrastre entre picas
- Patrón homolateral de movimiento: tumbado sobre el suelo preferentemente boca abajo, coordina el giro de la cabeza hacia un lado con la elevación del brazo y la pierna del mismo lado, mientras el otro lado está en reposo.
- Patrón Homolateral de movimiento: el mismo ejercicio anterior pero realizado boca arriba.

GATEO: 10 minutos

- Gateo lateral Es una variante del gateo homolateral, utilizaremos el mismo patrón para desplazarse hacia un lado y hacia otro.
- Gateo contralateral en los dos sentidos de la marcha

El objetivo fundamental del gateo es la coordinación plena del brazo derecho con pierna y brazo izquierdos

con pierna derecha. Las manos, las rodillas, y los pies han de estar bien alineados y las extremidades moverse al mismo tiempo

*Primer día* lo realizaremos hacia delante con los ojos abiertos

*Segundo día* lo realizaremos hacia delante con los ojos cerrados

*Tercer día* lo realizaremos hacia atrás con los ojos abiertos

*Cuarto día* lo realizaremos hacia atrás con los ojos cerrados

MARCHA: 5 minutos

- Marcha del soldado o deambulaci3n contralateral

El objetivo es andar coordinando la pierna derecha con el brazo izquierdo y viceversa, marcando bien el movimiento de los brazos y la coordinaci3n contralateral.

VARIANTES:

- Avanzar golpeando la rodilla derecha con la mano y la rodilla izquierdas con la mano derecha "paso del tambor"

- Avanzar con los brazos extendidos a ambos lados del cuerpo, elevando el brazo derecho cuando avanza la pierna izquierda y viceversa, con los brazos libres sin golpearlos con las rodillas.

- Andar deteniéndose cada vez un par de segundos en la posici3n de firmes. Un paso, firmes, otro paso, firmes y así sucesivamente.

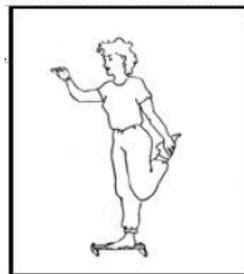
- Realizar la marcha del soldado dando saltitos, "al trote"

Todos estos movimientos hay que practicarlos en los dos sentidos de desplazamiento, hacia adelante y hacia atrás.

EQUILIBRIO: 5 minutos

EQUILIBRIO ESTÁTICO Es la habilidad para mantener el equilibrio del cuerpo en cualquier posición sin desplazamientos ni del cuerpo ni de sus segmentos

- *Mantener un objeto en la cabeza* sin moverse durante unos segundos
- *La estatua*. Toda la clase debe avanzar en un pie por el gimnasio al ritmo de palmas, cuando dejen de sonar tendrán que mantener el equilibrio en el sitio.
- *el flamenco*. Se colocan con los pies juntos y a la señal el niño flexionará la pierna para ser agarrado con la mano del mismo lado del cuerpo



EQUILIBRIO DINÁMICO

- *Andar de talones*, marcaremos una línea de dos metros y deberán caminar por ella hasta el final sin salirse de la línea
- *Andar de puntillas*, el mismo patrón que el ejercicio anterior.

COORDINACIÓN: 5 minutos

- Movimientos rítmicos de las extremidades siguiendo un esquema de coordinación contralateral
  - Estamos de pie y golpeamos con la mano derecha el pie izquierdo y viceversa, sin desplazamiento. Este ejercicio se puede realizar golpeando las extremidades por delante o por detrás del cuerpo
  - Seguir ritmos sentado delante de una mesa, golpeando con la mano la mesa y con el pie el suelo. Podemos realizarlo sólo con una combinación contralateral (mano derecha y pie izquierdo; mano izquierda y pie derecho)

## **SEMANA 7**

### **PROGRAMA DE HABILIDADES VISUALES Y PERCEPCIÓN. Ç**

**5 minutos**

#### ***1.- Motricidad ocular. Dedos índices juntos.***

Es el funcionamiento de la musculatura exterior del ojo: seguimientos, fijaciones y sacádicos.

Finalidad: Realizar movimientos suaves, regulares y simétricos de ambos ojos e independientes de los movimientos de la cabeza.

Ponemos los dedos índices de la mano juntos. Uno de ellos lo mueve y el otro debe moverlo conjuntamente mirando su dedo, sin mover la cabeza.

#### ***2.- Agudeza visual. Puntear letras en un folio.***

Capacidad para ver indistintamente los detalles de un objeto, tanto en visión lejana como próxima.

Finalidad: obtener buena visión a 6 metros con agudeza visual de 10 en cada uno de los ojos, de cerca y de lejos

Puntear todas las letras “o” de un texto

### **3.- Acomodación. Tiras de colores**

Frecuentemente es involuntaria, se basa en ver con claridad los objetos a cualquier distancia.

Finalidad: mantener prolongado la acomodación en visión próxima

Realizamos dos tiras de colores de aproximadamente 49 cm (rojo, verde, azul, amarillo, blanco y marrón). Cada uno de los colores corresponde a 7 cm de la tira total. El niño tiene dos tiras iguales y va saltando con la mirada de un color de una tira al correspondiente de la otra: se realiza en vertical y en horizontal.

### **4.- Percepción. Memoria visual**

Finalidad: Se relaciona con el desarrollo de las habilidades motoras, perceptivas, espaciales y visos espaciales.

Finalidad: Percibir objetos de forma total e integral

Juego de memory game de las letras del abecedario donde tendrá que encontrar las parejas, gana quien tenga más parejas.

### **5.- Binocularidad. Cuerda de brock**

Es la coordinación de ambos ojos para conseguir una única percepción.

Finalidad: Consistencia de la visión binocular

Se trabaja por parejas, un niño coge con la mano el cordón y lo coloca en la punta de la nariz de manera tensa. El otro extremo lo agarra el otro niño, la cuenta roja se pone en el centro de la cuerda y se le dice que la mire primero con el ojo derecho, luego con el izquierdo y luego con los dos. ¿Cuántas bolas ves por delante y por detrás? ¿ves una V?: CUERDA MÁGICA.

A los niños se les explica que este ejercicio les ayudará a mejorar la habilidad para utilizar los dos ojos.

## PROGRAMA AUDIOMOTOR 5 minutos

### 1.- Atención auditiva

Material: Ninguno

Descripción: Repetición y ejecución de ordenes motrices

### 2.- Memoria auditiva rítmica

Material: Tambor

Descripción: repetir ritmos. Comenzar con ritmos de tres percusiones y aumentaremos la complejidad los días posteriores

### 3.- Discriminación auditiva de logotomas

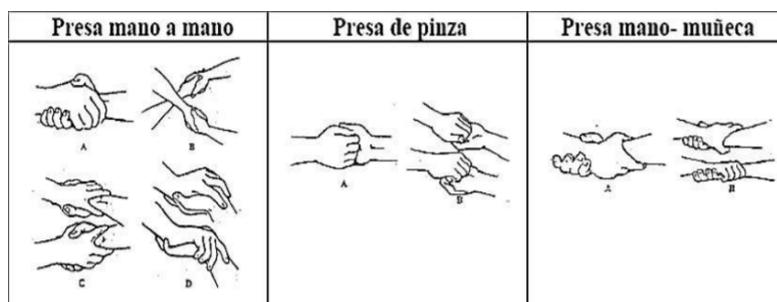
Material: Ninguno

Descripción: pronunciamos pares de logotomas y les preguntamos si suenan igual o diferente. Haremos cuatro o cinco pares en cada sesión, aunque el resultado no sea positivo.

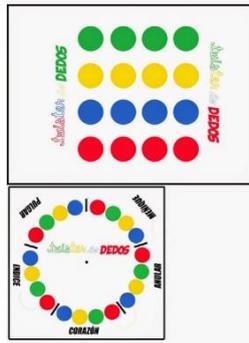
## PROGRAMA LECTURA Y TACTO 5 minutos

### 1- Ejercicios dígito-manual para manejar los trazos de escritura.

Realizamos cada ejercicio 3 veces



Twister de dedos. Se jugará de la misma forma que el twister tradicional, pero con los dedos de la mano, trabajaremos tanto la mano derecha como la izquierda, quien mueva algún dedo



## 2.- Programa de lectura escrita

15 minutos 1 LECTURA SEMANAL “MI TIA SE VA DE VIAJE”

LECTURA EFICAZ

- OBJETIVOS:
- Realizar diagnóstico de niños en edad escolar para detectar deficiencias en sus habilidades visuales y lectoras
  - Desarrollar y mejorar habilidades visuales para mejorar el nivel de lectura.
  - Realizar el programa de lectura eficaz en horario de clase grupal para potenciar el nivel maduracional de cada uno y de todos los alumnos

Materiales: Más que lecturas -1 Editorial Lebón

Metodología: Cada semana se trabajará una lectura, realizando ejercicios de:

1- *Comprensión Lectora*. Objetivo: desarrollar la habilidad para comprender lo que se lee.

2- *Ejercicios perceptivos-visuales*.

- Discriminación Visual (dibujos, símbolos, letras, sílabas, palabras)
- Sopa de letras
- Memoria visual

### 3- *Ejercicios Auditivos*

- Memoria auditiva
- Conciencia fonológica
- Rimas

### 4- *Ejercicios de ortografía*

- Rodea la palabra correcta
- Completa las frases con palabras de la lectura

### 5- *Ejercicios de vocabulario*

- Categorías semánticas
- Unir las palabras contrarias

### 6- *Ejercicios de Escritura*

- Caligrafía
- Dictado
- Claves
- Redacción

## **PROGRAMA NEUROMOTOR**

Aprox 30 minutos

Juegos motores 6-7años

Circuito completo

ARRASTRE: 5 minutos

- Arrastre contralateral el ejercicio consiste en arrastrarse por el suelo moviendo extremidades con una coordinación contralateral con la cabeza dirigida hacia delante o hacia la mano que avanza, dependiendo de si

vamos a estimular la función de los ojos a larga o media distancia o la coordinación óculo manual en visión próxima.

VARIANTES:

- Realizar el arrastre entre picas
- Patrón homolateral de movimiento: tumbado sobre el suelo preferentemente boca abajo, coordina el giro de la cabeza hacia un lado con la elevación del brazo y la pierna del mismo lado, mientras el otro lado está en reposo.
- Patrón Homolateral de movimiento: el mismo ejercicio anterior pero realizado boca arriba.

GATEO: 10 minutos

- Gateo lateral Es una variante del gateo homolateral, utilizaremos el mismo patrón para desplazarse hacia un lado y hacia otro.
- Gateo contralateral en los dos sentidos de la marcha

El objetivo fundamental del gateo es la coordinación plena del brazo derecho con pierna y brazo izquierdos con pierna derecha. Las manos, las rodillas, y los pies han de estar bien alineados y las extremidades moverse al mismo tiempo

*Primer día* lo realizaremos hacia delante con los ojos abiertos

*Segundo día* lo realizaremos hacia delante con los ojos cerrados

*Tercer día* lo realizaremos hacia atrás con los ojos abiertos

*Cuarto día* lo realizaremos hacia atrás con los ojos cerrados

MARCHA: 5 minutos

- Marcha del soldado o deambulaci3n contralateral

El objetivo es andar coordinando la pierna derecha con el brazo izquierdo y viceversa, marcando bien el movimiento de los brazos y la coordinaci3n contralateral.

VARIANTES:

- Avanzar golpeando la rodilla derecha con la mano y la rodilla izquierdas con la mano derecha "paso del tambor"

- Avanzar con los brazos extendidos a ambos lados del cuerpo, elevando el brazo derecho cuando avanza la pierna izquierda y viceversa, con los brazos libres sin golpearlos con las rodillas.

- Andar deteniéndose cada vez un par de segundos en la posici3n de firmes. Un paso, firmes, otro paso, firmes y as3 sucesivamente.

- Realizar la marcha del soldado dando saltitos, "al trote"

Todos estos movimientos hay que practicarlos en los dos sentidos de desplazamiento, hacia adelante y hacia atr3s.

EQUILIBRIO: 5 minutos

EQUILIBRIO ESTÁTICO Es la habilidad para mantener el equilibrio del cuerpo en cualquier posici3n sin desplazamientos ni del cuerpo ni de sus segmentos

- *Mantener un objeto en la cabeza* sin moverse durante unos segundos

- *La estatua*. Toda la clase debe avanzar en un pie por el gimnasio al ritmo de palmas, cuando dejen de sonar tendrán que mantener el equilibrio en el sitio.

- *el flamenco*. Se colocan con los pies juntos y a la señal el niño flexionará la pierna para ser agarrado con la mano del mismo lado del cuerpo



### EQUILIBRIO DINÁMICO

- *Andar de talones*, marcaremos una línea de dos metros y deberán caminar por ella hasta el final sin salirse de la línea

- *Andar de puntillas*, el mismo patrón que el ejercicio anterior.

COORDINACIÓN: 5 minutos

- Movimientos rítmicos de las extremidades siguiendo un esquema de coordinación contralateral

- Estamos de pie y golpeamos con la mano derecha el pie izquierdo y viceversa, sin desplazamiento. Este ejercicio se puede realizar golpeando las extremidades por delante o por detrás del cuerpo

- Seguir ritmos sentado delante de una mesa, golpeando con la mano la mesa y con el pie el suelo. Podemos realizarlo sólo con una combinación contralateral (mano derecha y pie izquierdo; mano izquierda y pie derecho)

## SEMANA 8

### PROGRAMA DE HABILIDADES VISUALES Y PERCEPCIÓN.

**5 minutos**

#### **1.- Motricidad ocular. Ocho en la pizarra**

Es el funcionamiento de la musculatura exterior del ojo: seguimientos, fijaciones y sacádicos.

Finalidad: Realizar movimientos suaves, regulares y simétricos de ambos ojos e independientes de los movimientos de la cabeza.

Aproximadamente a unos 90 cm del niño le colocaremos una cartulina con un camino dibujado en forma de ocho. Nos colocaremos con una linterna por detrás de la cartulina e iremos realizando el camino con la linterna, los niños deben contar las veces que nos salimos del camino (nos saldremos de forma intencionada para mantener la atención de los alumnos)

#### **2.- Agudeza visual. Puntuar letras en una hoja**

Capacidad para ver indistintamente los detalles de un objeto, tanto en visión lejana como próxima.

Finalidad: obtener buena visión a 6 metros con agudeza visual de 10 en cada uno de los ojos, de cerca y de lejos

Puntuar todas las letras “p” y “q” de un texto cada una de un color

#### **3.- Acomodación-Vergencias**

Frecuentemente es involuntaria, se basa en ver con claridad los objetos a cualquier distancia.

Finalidad: mantener prolongado la acomodación en visión próxima



Los niños realizarán bolitas de plastilina (blanca, azul, rojo, amarillo y verde) consiste en poner la tarjeta en la pizarra (3 metros) y los niños tendrán que realizar las series tal como aparecen (idea del juego Tricky fingers)

#### **4.- Percepción. Memoria visual**

Finalidad: Se relaciona con el desarrollo de las habilidades motoras, perceptivas, espaciales y visos espaciales.

Finalidad: Percibir objetos de forma total e integral

Los alumnos con las bolas realizadas en el ejercicio (trick finger) y las tarjetas que hicimos para trabajar la acomodación (ejercicio anterior) les pediremos primeramente que observen durante 20 segundos, primeramente, una línea y dependiendo de su capacidad continuaremos con dos.

#### **5.- Binocularidad. Cuerda de brock- variante**

Es la coordinación de ambos ojos para conseguir una única percepción.

Finalidad: Consistencia de la visión binocular

Quitamos las bolitas de cuerda, el alumno fijará la mirada en el punto final de la cuerda y que vea dos cuerdas que se cruzan al final, poco a poco debe ir haciendo las fijaciones más cercanas a su nariz hasta quedar aproximadamente a 2 cm. Este ejercicio se realizará de forma gradual y cuando lo realice bien lo hará al revés de cerca de lejos

A los niños se les explica que este ejercicio les ayudará a mejorar la habilidad para utilizar los dos ojos.

### **PROGRAMA AUDIOMOTOR 5 minutos**

#### **1.- Comprensión auditiva. El juego del despertador**

Material: Reloj despertador

Descripción: Consiste en que uno o varios niños salgan de clase y hacemos que suene el despertador escondiéndolo en la clase, cuando entren los niños por el sonido tendrán que averiguar donde se encuentra.

## **2- El juego de lotería con sonidos**

Material: Grabadora, imágenes impresas

Descripción: se grabará sonidos de la vida cotidiana del niño y tendremos impresas diferentes imágenes, el juego consiste en que tendrán un cartón cada niño de fotos de los sonidos que van sonando, el niño irá levantando la mano cuando suene el suyo.

## **3.- Memoria auditiva. Memoria de sílabas**

Material: Tambor u otro instrumento

Descripción: Repetir palabras separando en sílabas con golpes de tambor. Comenzar con dos a cuatro palabras, de dos y tres sílabas

## **4.- Discriminación auditiva de logotomas**

Material: Ninguno

Descripción: pronunciamos pares de logotomas y les preguntamos si suenan igual o diferente. Haremos cuatro o cinco pares en cada sesión, aunque el resultado no sea positivo.

## **5.- Discriminación figura fondo**

Material: ordenador, imágenes impresas

Descripción: Dispondremos de secuencias de sonidos de la vida cotidiana, sonarán dos sonidos a la vez (uno distractor) y los niños tendrán que adivinar que sonido se trata de todos los mostrados y trabajados de forma anterior.

## **PROGRAMA LECTURA Y TACTO 5 minutos**

### **1- Ejercicios dígito-manual para manejar los trazos de escritura.**

- Tocar palmas primero libremente y luego siguiendo un ritmo
- Llevar un objeto (luego podemos añadir más) en la palma de la mano, primero lo trabajaremos con cada mano y luego con las dos a la vez

- Imitar con las manos movimientos de animales (león moviendo las garras, pájaro volando...) o de objetos (aspas del molino, hélices de helicóptero.
- Mover las manos de forma simultánea en varias direcciones (hacia arriba, abajo, movimiento circular...)
- Abrir una mano mientras se cierra la otra, primero despacio, luego más rápido.

## **2.- Programa de lectura escritura**

15 minutos 1 LECTURA SEMANAL "EL COLEGIO ESTA CERRADO"

LECTURA EFICAZ

- OBJETIVOS:
- Realizar diagnóstico de niños en edad escolar para detectar deficiencias en sus habilidades visuales y lectoras
  - Desarrollar y mejorar habilidades visuales para mejorar el nivel de lectura.
  - Realizar el programa de lectura eficaz en horario de clase grupal para potenciar el nivel maduracional de cada uno y de todos los alumnos

Materiales: Se trabajará: Más que lecturas -1 Editorial Lebón

Metodología: Cada semana se trabajará una lectura, realizando ejercicios de:

1- *Comprensión Lectora*. Objetivo: desarrollar la habilidad para comprender lo que se lee.

2- *Ejercicios perceptivos-visuales*.

- Discriminación Visual (dibujos, símbolos, letras, sílabas, palabras)
- Sopa de letras
- Memoria visual

3- *Ejercicios Auditivos*

- Memoria auditiva
- Conciencia fonológica
- Rimas
- 4- *Ejercicios de ortografía*
  - Rodea la palabra correcta
  - Completa las frases con palabras de la lectura
- 5- *Ejercicios de vocabulario*
  - Categorías semánticas
  - Unir las palabras contrarias
- 6- *Ejercicios de Escritura*
  - Caligrafía
  - Dictado
  - Claves
  - Redacción
  -

## **PROGRAMA NEUROMOTOR**

Aprox 30 minutos

Juegos motores 6-7años

Circuito completo

ARRASTRE: 5 minutos

- Arrastre contralateral el ejercicio consiste en arrastrarse por el suelo moviendo extremidades con una coordinación contralateral con la cabeza dirigida hacia delante o hacia la mano que avanza, dependiendo de si vamos a estimular la función de los ojos a larga o media

distancia o la coordinación óculo manual en visión próxima.

#### VARIANTES:

- Realizar el arrastre entre picas
- Patrón homolateral de movimiento: tumbado sobre el suelo preferentemente boca abajo, coordina el giro de la cabeza hacia un lado con la elevación del brazo y la pierna del mismo lado, mientras el otro lado está en reposo.
- Patrón Homolateral de movimiento: el mismo ejercicio anterior pero realizado boca arriba.

GATEO: 10 minutos

- Gateo lateral Es una variante del gateo homolateral, utilizaremos el mismo patrón para desplazarse hacia un lado y hacia otro.
- Gateo contralateral en los dos sentidos de la marcha

El objetivo fundamental del gateo es la coordinación plena del brazo derecho con pierna y brazo izquierdos con pierna derecha. Las manos, las rodillas, y los pies han de estar bien alineados y las extremidades moverse al mismo tiempo

*Primer día* lo realizaremos hacia delante con los ojos abiertos

*Segundo día* lo realizaremos hacia delante con los ojos cerrados

*Tercer día* lo realizaremos hacia atrás con los ojos abiertos

*Cuarto día* lo realizaremos hacia atrás con los ojos cerrados

MARCHA: 5 minutos

- Marcha del soldado o deambulaci3n contralateral

El objetivo es andar coordinando la pierna derecha con el brazo izquierdo y viceversa, marcando bien el movimiento de los brazos y la coordinaci3n contralateral.

VARIANTES:

- Avanzar golpeando la rodilla derecha con la mano y la rodilla izquierdas con la mano derecha "paso del tambor"
- Avanzar con los brazos extendidos a ambos lados del cuerpo, elevando el brazo derecho cuando avanza la pierna izquierda y viceversa, con los brazos libres sin golpearlos con las rodillas.
- Andar deteni3ndose cada vez un par de segundos en la posici3n de firmes. Un paso, firmes, otro paso, firmes y as3 sucesivamente.
- Realizar la marcha del soldado dando saltitos, "al trote"

Todos estos movimientos hay que practicarlos en los dos sentidos de desplazamiento, hacia adelante y hacia atr3s.

EQUILIBRIO: 5 minutos

EQUILIBRIO EST3TICO Es la habilidad para mantener el equilibrio del cuerpo en cualquier posici3n sin desplazamientos ni del cuerpo ni de sus segmentos

- Intentar mantener el equilibrio arrodillado sobre una pierna y con la otra pierna doblada con el pie plano hacia el suelo.

- Arrodillado en una colchoneta apoyando la punta de los pies (descalzos), sentarse en los talones y volverse a levantar manteniendo los brazos en cruz.

- Colocarse a gatas sobre una colchoneta y primero estira un brazo hacia adelante (mantener unos segundos) y luego el otro-

### EQUILIBRIO DINÁMICO

- Transportar objetos en los brazos y en las manos mientras camina sin que se le caigan

- *Andar con zancos*. Estos los podemos realizar con material reciclado.

COORDINACIÓN: 5 minutos

- ESTIMULACIÓN BILATERAL Desarrollamos una buena coordinación audio-viso-manual y activa los 2 hemisferios. Los ejercicios se pueden realizar de forma estática y en movimiento.

- Palmear globos en el aire y que no caigan al suelo.

- Botar una pelota.

- Encestar.

- Ensartar anillas.

- Jugar a la diana

## **SEMANA 9**

### **PROGRAMA DE HABILIDADES VISUALES Y PERCEPCIÓN.**

#### **5 minutos**

##### ***1.- Motricidad ocular. Ocho en la pizarra- variante***

Es el funcionamiento de la musculatura exterior del ojo: seguimientos, fijaciones y sacádicos.

Finalidad: Realizar movimientos suaves, regulares y simétricos de ambos ojos e independientes de los movimientos de la cabeza.

El niño estará colocado frente a la pizarra donde se encuentra dibujado camino en forma de ocho. Cada niño ira pasando con una tiza en la mano dominante debe rellenarlo haciendo rayas con la forma del camino.

##### ***2.- Agudeza visual. Puntuar letras en un folio. variante***

Capacidad para ver indistintamente los detalles de un objeto, tanto en visión lejana como próxima.

Finalidad: obtener buena visión a 6 metros con agudeza visual de 10 en cada uno de los ojos, de cerca y de lejos

Puntuar todas las letras “b” y “d” de un texto cada una de un color

##### ***3.- Acomodación-Vergencias. Triángulos de colores***

Frecuentemente es involuntaria, se basa en ver con claridad los objetos a cualquier distancia.

Finalidad: mantener prolongado la acomodación en visión próxima

Confeccionamos dos tiras de cartulina blanca de 49 cm que pintaremos de color: rojo, verde, naranja, amarillo, azul, blanco, marrón (7 cm cada color), en cada uno de los colores se coloca un triángulo de color diferente. Al niño le entregamos dos tiras idénticas, iremos nombrando los colores y tendrá que mirar sin mover la cabeza el triángulo que esta posicionado en ese color en cada una de las tiras.

#### **4.- Percepción. Memoria visual**

Finalidad: Se relaciona con el desarrollo de las habilidades motoras, perceptivas, espaciales y visos espaciales.

Finalidad: Percibir objetos de forma total e integral

Bits de palabras, correspondiente a vocabulario trabajado

#### **5.- Convergencia y acomodación**

Convergencia: el movimiento de los ojos desde la posición de visión lejana a la posición de enfoque próxima

Acomodación: ver con claridad los objetos en cualquier distancia

Carta con letras en lejos y en cerca. Colocamos una carta de letras grandes a unos 2 metros y le entregamos al niño otra carta de letras en pequeño. Tiene que leer una letra y buscar la misma letra en su carta de letras pequeñas.

### **PROGRAMA AUDIOMOTOR 5 minutos**

#### **1.- Asociación auditiva. Adivina cual hace el sonido**

Material: ordenador

Descripción: mostramos tres imágenes de objetos, animales, transportes...y el niño debe adivinar de cual se trata, en la siguiente diapositiva saldrá la respuesta correcta con el sonido correspondiente.

#### **2.- Memoria secuencial auditiva**

Material: Ninguno

Descripción: Podemos decirles a los niños que vamos a realizar la lista de la compra, comenzamos diciendo dos o tres palabras e iremos aumentando durante la semana el número de palabras. El niño tendrá que repetirlo

#### **3.- Discriminación auditiva de logotomas**

Material: Ninguno

Descripción: pronunciamos pares de logotomas y les preguntamos si suenan igual o diferente. Haremos cuatro o cinco pares en cada sesión, aunque el resultado no sea positivo.

#### **4.- Discriminación figura fondo**

Material: ordenador

Descripción: les mostraremos en el ordenador cuatro imágenes y se reproducirán a la vez dos de ellas, el niño tendrá que decir que dos imágenes son (animales domésticos, salvajes...)

### **PROGRAMA LECTURA Y TACTO 5 minutos**

#### **1- Ejercicios dígito-manual para manejar los trazos de escritura.**

- Apretar una pelota blanda, del tamaño de la mano, tantas veces como el número que se indique. Primero se comienza con la mano dominante y luego con la otra. La pelota la podemos hacer con un globo y rellenarla de arroz o harina.
- Rasgar papel colocando bien las pinzas digitales
- Hacer bolas de plastilina con los dedos
- Realizar trabajos en la pizarra en posición vertical: trazos rectilíneos
- Trabajos collage con granos de arroz

#### **2.- Programa de lectura escritura**

15 minutos 1 LECTURA SEMANAL "Una niña nueva en mi clase"

LECTURA EFICAZ

- OBJETIVOS:
- Realizar diagnóstico de niños en edad escolar para detectar deficiencias en sus habilidades visuales y lectoras
  - Desarrollar y mejorar habilidades visuales para mejorar el nivel de lectura.

- Realizar el programa de lectura eficaz en horario de clase grupal para potenciar el nivel maduracional de cada uno y de todos los alumnos

Materiales: Se trabajará: Más que lecturas -1 Editorial Lebón

Metodología: Cada semana se trabajará una lectura, realizando ejercicios de:

1- *Comprensión Lectora*. Objetivo: desarrollar la habilidad para comprender lo que se lee.

2- *Ejercicios perceptivos-visuales*.

- Discriminación Visual (dibujos, símbolos, letras, sílabas, palabras)
- Sopa de letras
- Memoria visual

3- *Ejercicios Auditivos*

- Memoria auditiva
- Conciencia fonológica
- Rimas

4- *Ejercicios de ortografía*

- Rodea la palabra correcta
- Completa la frase con palabras de la lectura

5- *Ejercicios de vocabulario*

- Categorías semánticas
- Unir las palabras contrarias

6- *Ejercicios de Escritura*

- Caligrafía

- Dictado
- Claves
- Redacción

## PROGRAMA NEUROMOTOR

Aprox 30 minutos

Juegos motores 6-7años

Circuito completo

ARRASTRE: 5 minutos

- Arrastre contralateral el ejercicio consiste en arrastrarse por el suelo moviendo extremidades con una coordinación contralateral con la cabeza dirigida hacia delante o hacia la mano que avanza, dependiendo de si vamos a estimular la función de los ojos a larga o media distancia o la coordinación óculo manual en visión próxima.

VARIANTES:

- Realizar el arrastre entre picas
- Patrón homolateral de movimiento: tumbado sobre el suelo preferentemente boca abajo, coordina el giro de la cabeza hacia un lado con la elevación del brazo y la pierna del mismo lado, mientras el otro lado está en reposo.
- Patrón Homolateral de movimiento: el mismo ejercicio anterior pero realizado boca arriba.

GATEO: 10 minutos

- Gateo lateral Es una variante del gateo homolateral, utilizaremos el mismo patrón para desplazarse hacia un lado y hacia otro.

- Gateo contralateral en los dos sentidos de la marcha

El objetivo fundamental del gateo es la coordinación plena del brazo derecho con pierna y brazo izquierdos con pierna derecha. Las manos, las rodillas, y los pies han de estar bien alineados y las extremidades moverse al mismo tiempo

*Primer día* lo realizaremos hacia delante con los ojos abierto

*Segundo día* lo realizaremos hacia delante con los ojos cerrados

*Tercer día* lo realizaremos hacia atrás con los ojos abiertos

*Cuarto día* lo realizaremos hacia atrás con los ojos cerrados

MARCHA: 5 minutos

- Marcha del soldado o deambulaci3n contralateral

El objetivo es andar coordinando la pierna derecha con el brazo izquierdo y viceversa, marcando bien el movimiento de los brazos y la coordinaci3n contralateral.

VARIANTES:

- Avanzar golpeando la rodilla derecha con la mano y la rodilla izquierdas con la mano derecha “paso del tambor”

- Avanzar con los brazos extendidos a ambos lados del cuerpo, elevando el brazo derecho cuando avanza la pierna izquierda y viceversa, con los brazos libres sin golpearlos con las rodillas.

- Andar deteniéndose cada vez un par de segundos en la posición de firmes. Un paso, firmes, otro paso, firmes y así sucesivamente.

- Realizar la marcha del soldado dando saltitos, “al trote”

Todos estos movimientos hay que practicarlos en los dos sentidos de desplazamiento, hacia adelante y hacia atrás.

EQUILIBRIO: 5 minutos

EQUILIBRIO ESTÁTICO Es la habilidad para mantener el equilibrio del cuerpo en cualquier posición sin desplazamientos ni del cuerpo ni de sus segmentos

- Intentar mantener el equilibrio arrodillado sobre una pierna y con la otra pierna doblada con el pie plano hacia el suelo.

- Arrodillado en una colchoneta apoyando la punta de los pies (descalzos), sentarse en los talones y volverse a levantar manteniendo los brazos en cruz.

- Colocarse a gatas sobre una colchoneta y primero estira un brazo hacia adelante (mantener unos segundos) y luego el otro-

EQUILIBRIO DINÁMICO

- Transportar objetos en los brazos y en las manos mientras camina sin que se le caigan

- *Andar con zancos.* Estos los podemos realizar con material reciclado.

COORDINACIÓN: 5 minutos

- JUEGOS DE COORDINACIÓN EN GRUPO

- El corro de la patata
- Carrera de obstáculos
- Zapatilla por detrás
- La silla y la música
- Seguir al Rey

## **SEMANA 10**

### **PROGRAMA DE HABILIDADES VISUALES Y PERCEPCIÓN.**

#### **5 minutos**

#### ***1.- Motricidad ocular. Zig-zag***

Es el funcionamiento de la musculatura exterior del ojo: seguimientos, fijaciones y sacádicos.

Finalidad: Realizar movimientos suaves, regulares y simétricos de ambos ojos e independientes de los movimientos de la cabeza.

Daremos a los niños una cartulina grande donde estará dibujadas unas líneas grandes en zigzag pediremos al niño que siga el trazo con los ojos

#### ***2.- Agudeza visual. Puntear dibujos. variante***

Capacidad para ver indistintamente los detalles de un objeto, tanto en visión lejana como próxima.

Finalidad: obtener buena visión a 6 metros con agudeza visual de 10 en cada uno de los ojos, de cerca y de lejos

Puntear los puntos del dibujo de una figura de interés para el niño punteando punto por punto

#### ***3.- Acomodación-Vergencias. Círculos colores. Variante***

Frecuentemente es involuntaria, se basa en ver con claridad los objetos a cualquier distancia.

Finalidad: mantener prolongado la acomodación en visión próxima

Confeccionamos dos tiras de cartulina blanca de 49 cm que pintaremos de color: rojo, verde, naranja, amarillo, azul, blanco, marrón (7 cm cada color), en cada uno de los colores se coloca un círculo de color diferente. Al niño le entregamos dos tiras idénticas, iremos nombrando los colores y tendrá que mirar sin mover la cabeza el triángulo que esta posicionado en ese color en cada una de las tiras.

#### **4.- Percepción Visoespacial**

Finalidad: Se relaciona con el desarrollo de las habilidades motoras, perceptivas, espaciales y visos espaciales.

Finalidad: Percibir objetos de forma total e integral

Les entregaremos a cada niño una fotocopia con pies y manos dibujados (izquierdos y derechos) tendrán que colorear de rojo las manos y pies derechos y de azul las manos y pies izquierdos

#### **5.- Convergencia y acomodación. Variación con números**

Convergencia: el movimiento de los ojos desde la posición de visión lejana a la posición de enfoque próxima

Acomodación: ver con claridad los objetos en cualquier distancia

Carta con letras en lejos y en cerca. Colocamos una carta de números grandes a unos 2 metros y le entregamos al niño otra carta de números en pequeño. Tiene que leer una letra y buscar la misma letra en su carta de letras pequeñas.

### **PROGRAMA AUDIOMOTOR 5 minutos**

#### **1.- Localización del sonido**

Material: pandero

Descripción: nos colocaremos en diferentes partes de la clase y los niños con los ojos cerrados tendrán que ser capaces de localizar el sonido, se puede trabajar de cuatro en cuatro niños dispuestos en diferentes sitios de la clase.

#### **2.- Memoria secuencial auditiva**

Material: Ninguno

Descripción: Podemos decirles a los niños que vamos a realizar una lista de cosas necesarias para ir a la playa, comenzamos diciendo dos o tres palabras e iremos aumentando durante la semana el número de palabras. El niño tendrá que repetirlo

### **3.- Discriminación auditiva. Juego de animales**

Material: Ninguno

Descripción: Se jugará por parejas, a cada uno de los niños se le asignará un animal y a la orden comenzarán a caminar como animales e imitando el sonido del animal asignado, deben encontrar a su pareja.

### **4.- Discriminación figura fondo**

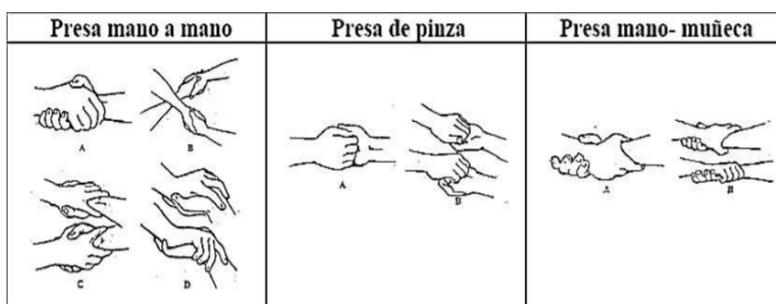
Material: ordenador

Descripción: les mostraremos en el ordenador cuatro imágenes y se reproducirán a la vez dos de ellas, el niño tendrá que decir que dos imágenes son (animales domésticos, salvajes...)

## **PROGRAMA LECTURA Y TACTO 5 minutos**

### **1- Ejercicios dígito-manual para manejar los trazos de escritura.**

Realizamos cada ejercicio 3 veces



Recorrido para dedos. Desplaza los dedos sobre la plantilla del juego respetando el recorrido indicado en las hojas de trabajo.

Desplazando cada dedo de la mano, sigue el recorrido indicado en las hojas de ejercicios. 1 punto de color = a 1 dedo apoyado libre. Siempre debes tener al menos un dedo puesto en el recorrido antes de tocar otra casilla



## **2.- Programa de lectoescritura**

15 minutos 1 LECTURA SEMANAL “El viaje en tren”

### **LECTURA EFICAZ**

- OBJETIVOS:**
- Realizar diagnóstico de niños en edad escolar para detectar deficiencias en sus habilidades visuales y lectoras
  - Desarrollar y mejorar habilidades visuales para mejorar el nivel de lectura.
  - Realizar el programa de lectura eficaz en horario de clase grupal para potenciar el nivel maduracional de cada uno y de todos los alumnos

**Materiales:** Se trabajará con: Más que lecturas -1 Editorial Lebón

**Metodología:** Cada semana se trabajará una lectura, realizando ejercicios de:

1- *Comprensión Lectora*. Objetivo: desarrollar la habilidad para comprender lo que se lee.

2- *Ejercicios perceptivos-visuales*.

- Discriminación Visual (dibujos, símbolos, letras, sílabas, palabras)
- Sopa de letras
- Memoria visual

### 3- *Ejercicios Auditivos*

- Memoria auditiva
- Conciencia fonológica
- Rimas

### 4- *Ejercicios de ortografía*

- Rodea la palabra correcta
- Completa la frase con palabras de la lectura

### 5- *Ejercicios de vocabulario*

- Categorías semánticas
- Unir las palabras contrarias

### 6- *Ejercicios de Escritura*

- Caligrafía
- Dictado
- Claves
- Redacción

## **PROGRAMA NEUROMOTOR**

Aprox 30 minutos

Juegos motores 6-7años

Circuito completo

ARRASTRE: 5 minutos

- Arrastre contralateral el ejercicio consiste en arrastrarse por el suelo moviendo extremidades con una coordinación contralateral con la cabeza dirigida hacia delante o hacia la mano que avanza, dependiendo de si

vamos a estimular la función de los ojos a larga o media distancia o la coordinación óculo manual en visión próxima.

VARIANTES:

- Realizar el arrastre entre aros
- Patrón homolateral de movimiento: tumbado sobre el suelo preferentemente boca abajo, coordina el giro de la cabeza hacia un lado con la elevación del brazo y la pierna del mismo lado, mientras el otro lado está en reposo.
- Patrón Homolateral de movimiento: el mismo ejercicio anterior pero realizado boca arriba.

GATEO: 10 minutos

- Gateo lateral Es una variante del gateo homolateral, utilizaremos el mismo patrón para desplazarse hacia un lado y hacia otro.
- Gateo contralateral en los dos sentidos de la marcha

El objetivo fundamental del gateo es la coordinación plena del brazo derecho con pierna y brazo izquierdos con pierna derecha. Las manos, las rodillas, y los pies han de estar bien alineados y las extremidades moverse al mismo tiempo

*Primer día* lo realizaremos hacia delante con los ojos abiertos

*Segundo día* lo realizaremos hacia delante con los ojos cerrados

*Tercer día* lo realizaremos hacia atrás con los ojos abiertos

*Cuarto día* lo realizaremos hacia atrás con los ojos cerrados

CARRERA: 5 minutos

Juego del pañuelo formar dos equipos con la misma cantidad de integrantes. Cada uno de ellos tendrá un número y cada grupo se sitúa a un extremo de la pista. Una vez todos los participantes están en posición, cuando el maestro diga un número, los niños que lo tengan deberán correr a coger el pañuelo (el niño que no lo coja puede perseguir a su contrincante hasta que este llegue a su zona) y quien no se haga con él, quedará eliminado.

EQUILIBRIO: 5 minutos

EQUILIBRIO ESTÁTICO Es la habilidad para mantener el equilibrio del cuerpo en cualquier posición sin desplazamientos ni del cuerpo ni de sus segmentos

- Intentar mantener el equilibrio arrodillado sobre una pierna y con la otra pierna doblada con el pie plano hacia el suelo.
- Arrodillado en una colchoneta apoyando la punta de los pies (descalzos), sentarse en los talones y volverse a levantar manteniendo los brazos en cruz.
- Colocarse a gatas sobre una colchoneta y primero estira un brazo hacia adelante (mantener unos segundos) y luego el otro-

EQUILIBRIO DINÁMICO

- Transportar objetos en los brazos y en las manos mientras camina sin que se le caigan

- *Andar con zancos*. Estos los podemos realizar con material reciclado.

COORDINACIÓN: 5 minutos

- Movimientos rítmicos de las extremidades siguiendo un esquema de coordinación contralateral
  - Estamos de pie y golpeamos con la mano derecha el pie izquierdo y viceversa, sin desplazamiento. Este ejercicio se puede realizar golpeando las extremidades por delante o por detrás del cuerpo
  - Seguir ritmos sentado delante de una mesa, golpeando con la mano la mesa y con el pie el suelo. Podemos realizarlo sólo con una combinación contralateral (mano derecha y pie izquierdo; mano izquierda y pie derecho)

## **SEMANA 11**

### **PROGRAMA DE HABILIDADES VISUALES Y PERCEPCIÓN.**

**5 minutos**

#### ***1.- Motricidad ocular. Movimiento horizontal***

Es el funcionamiento de la musculatura exterior del ojo: seguimientos, fijaciones y sacádicos.

Finalidad: Realizar movimientos suaves, regulares y simétricos de ambos ojos e independientes de los movimientos de la cabeza.

Situar a 40 cm de la cara, centrada entre los dos ojos una hoja de papel con dos números y una línea entre ambos. Se le pide que mire alternativamente a uno y a otro llevando los ojos por la línea que los une.

Objetivo: fijación visual, atención visual y motricidad ocular



## **2.- Memoria visual y fijación.**

Capacidad para ver indistintamente los detalles de un objeto, tanto en visión lejana como próxima.

Finalidad: obtener buena visión a 6 metros con agudeza visual de 10 en cada uno de los ojos, de cerca y de lejos

1º- Les mostramos unas figuras (empezamos con tres elementos) las ocultamos y nos las tendrán.

2º- Recordará las figuras y los colores.

3º- Recordará las figuras, colores y la colocación exacta.

## **3.- Acomodación-Vergencias. Hoja de números**

Frecuentemente es involuntaria, se basa en ver con claridad los objetos a cualquier distancia.

Finalidad: mantener prolongado la acomodación en visión próxima

Les damos una hoja impresa con números y tendrán que rodear con un pintura de color rojo el número que le pidamos.

Objetivo: acomodación en visión próxima, discriminación visual, fijación y coordinación ojo-mano.

## **4.- Percepción Visoespacial**

Finalidad: Se relaciona con el desarrollo de las habilidades motoras, perceptivas, espaciales y visos espaciales.

Finalidad: Percibir objetos de forma total e integral

Buscar y rodear con un lápiz las series iguales al modelo, podemos empezar con series de tres elementos y seguir con cuatro.

## **5.- Convergencia**

Convergencia: el movimiento de los ojos desde la posición de visión lejana a la posición de enfoque próxima

Acomodación: ver con claridad los objetos en cualquier distancia

Dibujamos tres cuadrados un folio de colores (rojo, azul y amarillo), les pedimos que pasen la mirada de un cuadrado a otro según la orden.

Objetivo: Convergencia, atención visual y motricidad ocular

## **PROGRAMA AUDIOMOTOR 5 minutos**

### **1.- Atención auditiva**

Material: Ninguno

Descripción: Los niños escuchan atentamente los sonidos del medio que voy hacer y tendrán que decirme a que corresponden.

Objetivo: discriminación, atención y clasificación.

¿Quién hace?

Miau- Miau

Guau-guau

Niii-noooo niii- noooo

Oink-oink

Tic-tac tic-tac

.....

Achiiiisss achiiissss

### **2.- Memoria secuencial auditiva**

Material: Ninguno

Descripción: Podemos decirles a los niños que vamos a realizar una lista de cosas necesarias para ir a la playa, comenzamos diciendo dos o tres palabras e

iremos aumentando durante la semana el número de palabras. El niño tendrá que repetirlo

### **3.- Discriminación auditiva**

Material: Ninguno

Descripción: uno de los niños tendrá los ojos cerrados y el profesor irá señalando a otro niño y tendrá que decir “Hola” el niño con los ojos vendados tendrá que adivinar el nombre del niño y se irán intercambiando a los niños hasta que pase toda la clase.

### **4.- Discriminación figura fondo**

Material: ordenador

Descripción: les mostraremos en el ordenador cuatro imágenes y se reproducirán los sonidos a la vez de dos de ellas, el niño tendrá que reconocer que dos imágenes son.

## **PROGRAMA LECTURA Y TACTO 5 minutos**

### **1- Ejercicios dígito-manual para manejar los trazos de escritura.**

- Apretar una pelota blanda, del tamaño de la mano, tantas veces como el número que se indique. Primero se comienza con la mano dominante y luego con la otra. La pelota la podemos hacer con un globo y rellenarla de arroz o harina.
- Rasgas papel colocando bien las pinzas digitales
- Hacer bolas de plastilina con los dedos
- Realizar trabajos en la pizarra en posición vertical: trazos rectilíneos
- Trabajos collage con granos de arroz

### **2.- Programa de lectoescritura**

15 minutos 1 LECTURA SEMANAL “NO ENCUENTRO MI MASCOTA”

LECTURA EFICAZ

- OBJETIVOS:
- Realizar diagnóstico de niños en edad escolar para detectar deficiencias en sus habilidades visuales y lectoras
  - Desarrollar y mejorar habilidades visuales para mejorar el nivel de lectura.
  - Realizar el programa de lectura eficaz en horario de clase grupal para potenciar el nivel maduracional de cada uno y de todos los alumnos

Materiales: Se trabajará con: Más que lecturas -1 Editorial Lebón

Metodología: Cada semana se trabajará una lectura, realizando ejercicios de:

1- *Comprensión Lectora*. Objetivo: desarrollar la habilidad para comprender lo que se lee.

2- *Ejercicios perceptivos-visuales*.

- Discriminación Visual (dibujos, símbolos, letras, sílabas, palabras)
- Sopa de letras
- Memoria visual

3- *Ejercicios Auditivos*

- Memoria auditiva
- Conciencia fonológica
- Rimas

4- *Ejercicios de ortografía*

- Rodea la palabra correcta
- Completa la frase con palabras de la lectura

5- *Ejercicios de vocabulario*

- Categorías semánticas

- Unir las palabras contrarias

### 6- Ejercicios de Escritura

- Caligrafía
- Dictado
- Claves
- Redacción

## PROGRAMA NEUROMOTOR

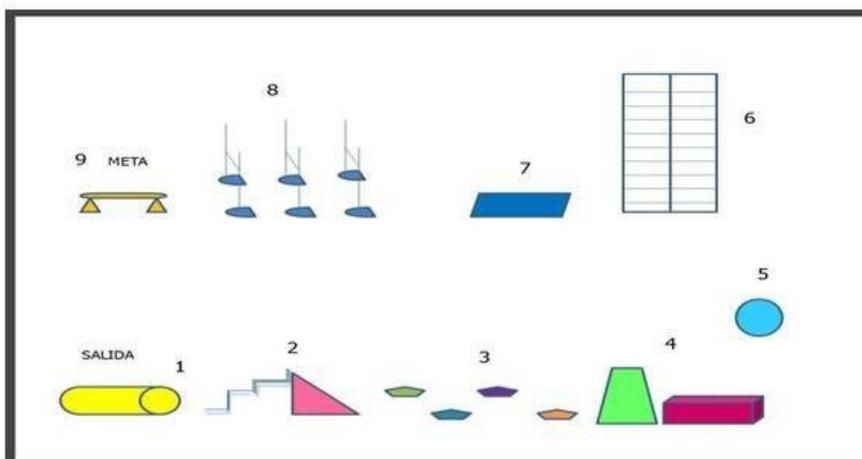
Aprox 30 minutos

Circuito Motor

Arrastre, gateo, Marcha, balanceo, rodado, equilibrio.

### SEMANA 1 (Variando circuito)

Las repeticiones de los circuitos podrán variar, dependiendo de cuántas estaciones posean. Se realizarán dos o tres repeticiones de cada circuito. Además, con cada repetición se puede variar la forma de realizar alguna tarea; por ejemplo: si en la colchoneta el niño tiene que dar una voltereta, en la siguiente repetición puede rodar (hacer la croqueta) o abrirse de piernas.



En la figura, se puede observar un circuito con varias estaciones y semicircular. Se propone una historieta para acompañar la ejecución:

1. Estamos en la selva, nos persigue un león. Encontramos un tronco gigante que atravesamos sin hacer ruido (comenzar reptando por el tubo).
2. Al salir del tronco, subimos por una pequeña colina cubierta de muchas plantas. Allí nos damos cuenta de que el león nos ha visto y bajamos corriendo una fuerte pendiente (subir las escaleras de gomaespuma y bajar la rampa).
3. Encontramos un riachuelo, y sólo lo podemos cruzar saltando sobre algunas piedras que sobresalen del agua, pero teniendo mucho cuidado de no caernos, porque nos podemos ahogar (saltar de un hexágono a otro sin pisar el suelo).
4. Por fin llegamos a la orilla, aunque ahora tenemos que subir un gran árbol. Un mono enfadado, no quiere que estemos allí, y tenemos que saltar (subir al potro, y saltar para caer en la gran colchoneta).
5. Una jirafa pequeña nos lleva hasta otro lugar de la selva (deslizarnos con la pelota de yoga, hasta llegar a las espalderas).
6. La jirafa como aún es pequeña desea que subamos a un árbol para coger algo de comida para ella (subir las espalderas hasta la mitad, y bajarlas).
7. Al bajar del árbol damos una voltereta en el suelo (realizar una voltereta apoyando la cabeza en la esterilla).
8. Ahora atravesamos una zona de lianas, y tenemos que ir agachados para no quedarnos enganchados (atravesar la zona de picas agachados o a gatas).
9. Ya casi estamos a salvo, pero tenemos que cruzar un precipicio sobre una rama de un árbol (caminar sobre el banco sueco, con un pie delante del otro, manteniendo el equilibrio).

## **SEMANA 12**

### **PROGRAMA DE HABILIDADES VISUALES Y PERCEPCIÓN.**

**5 minutos**

#### ***1.- Motricidad ocular. Fijación secuencial.***

Es el funcionamiento de la musculatura exterior del ojo.

Finalidad: Realizar movimientos suaves, regulares y simétricos de ambos ojos e independientes de los movimientos de la cabeza.

Fijarse en los puntos negros, siguiendo una línea similar a las líneas de la lectura (como si se dieran saltos “punto a punto”).

#### ***2.- Agudeza visual. Puntear dibujos. variante***

Capacidad para ver indistintamente los detalles de un objeto, tanto en visión lejana como próxima.

Finalidad: obtener buena visión a 6 metros con agudeza visual de 10 en cada uno de los ojos, de cerca y de lejos

Puntear los puntos del dibujo de una figura de interés para el niño punteando punto por punto

#### ***3.- Acomodación***

Juego del reloj. 1 minuto con cada ojo.

1º. Se coloca un reloj a través de la pizarra digital (ppt), de forma que lo vean bien todos los alumnos.

2º. El profesor nombra diferentes números y los alumnos “saltan” con su mirada, de un número a otro, siguiendo los números que nombre. Lo hará en horizontal, vertical y en oblicuo, sin mover la cabeza. Durante 1 minuto, con cada ojo.

#### ***4.- Percepción. Direccionalidad***

Se relaciona con el desarrollo de habilidades motoras, perceptiva, espaciales y visos espaciales.

Finalidad: percibir el objeto de forma integral.

Seguir líneas realizadas con tiza en la pizarra atendiendo a las flechas, posteriormente se realizará lo mismo en el suelo del patio

### **5.- Convergencia y acomodación**

Convergencia: el movimiento de los ojos desde la posición de visión lejana a la posición de enfoque próxima

Acomodación: ver con claridad los objetos en cualquier distancia

Carta con letras en lejos y en cerca. Colocamos una carta de letras grandes a unos 2 metros y le entregamos al niño otra carta de letras en pequeño. Tiene que leer una letra y buscar la misma letra en su carta de letras pequeñas.

## **PROGRAMA AUDIOMOTOR 5 minutos**

### **1.- Atención auditiva**

Material: Ninguno

Descripción: Repetición y ejecución de ordenes motrices

### **2.- Memoria auditiva rítmica**

Material: Tambor

Descripción: repetir ritmos. Comenzar con ritmos de tres percusiones y aumentaremos la complejidad los días posteriores

### **3.- Discriminación auditiva de logotomas**

Material: Ninguno

Descripción: pronunciamos pares de logotomas y les preguntamos si suenan igual o diferente. Haremos cuatro o cinco pares en cada sesión, aunque el resultado no sea positivo.

### **4.- Memoria auditiva secuencial**

Material: Ninguno

Descripción: Podemos decirles a los niños que vamos a realizar una lista de cosas necesarias para hacer una fiesta, comenzamos diciendo dos o tres palabras e iremos aumentando durante la semana el número de palabras. El niño tendrá que repetirlo

### **5.- Discriminación figura fondo**

Material: ordenador

Descripción: les mostraremos en el ordenador cuatro imágenes y se reproducirán a la vez dos de ellas, el niño tendrá que decir que dos imágenes son (animales domésticos, salvajes...)

## **PROGRAMA LECTURA Y TACTO 5 minutos**

### **1- Ejercicios dígito-manual para manejar los trazos de escritura.**

- Tocar palmas primero libremente y luego siguiendo un ritmo
- Llevar un objeto (luego podemos añadir más) en la palma de la mano, primero lo trabajaremos con cada mano y luego con las dos a la vez
- Imitar con las manos movimientos de animales (león moviendo las garras, pájaro volando...) o de objetos (aspas del molino, hélices de helicóptero.
- Mover las manos de forma simultánea en varias direcciones (hacia arriba, abajo, movimiento circular...)
- Abrir una mano mientras se cierra la otra, primero despacio, luego más rápido.

### **2.- Programa de lectoescritura**

15 minutos 1 LECTURA SEMANAL "RECICLAMOS BIEN"

LECTURA EFICAZ

- OBJETIVOS:
- Realizar diagnóstico de niños en edad escolar para detectar deficiencias en sus habilidades visuales y lectoras
  - Desarrollar y mejorar habilidades visuales para mejorar el nivel de lectura.

- Realizar el programa de lectura eficaz en horario de clase grupal para potenciar el nivel maduracional de cada uno y de todos los alumnos

Materiales: Se trabajará con: Más que lecturas -1 Editorial Lebón

Metodología: Cada semana se trabajará una lectura, realizando ejercicios de:

1- *Comprensión Lectora*. Objetivo: desarrollar la habilidad para comprender lo que se lee.

2- *Ejercicios perceptivos-visuales*.

- Discriminación Visual (dibujos, símbolos, letras, sílabas, palabras)
- Sopa de letras
- Memoria visual

3- *Ejercicios Auditivos*

- Memoria auditiva
- Conciencia fonológica
- Rimas

4- *Ejercicios de ortografía*

- Rodea la palabra correcta
- Completa la frase con palabras de la lectura

5- *Ejercicios de vocabulario*

- Categorías semánticas
- Unir las palabras contrarias

6- *Ejercicios de Escritura*

- Caligrafía

- Dictado
- Claves
- Redacción

## **PROGRAMA NEUROMOTOR**

Aprox 30 minutos

Juegos motores 6-7años

### 1. Nombre: “El chivo perdido” tiempo 10 minutos

Tipo: Juego motor. Desarrollo de la capacidad física, velocidad y resistencia.

Edad: 6 años en adelante

Espacio: Amplio

Materiales: Ninguno

Organización Dinámica: Número impar de chicos

Desarrollo: Se colocan en el suelo, sentados, un número determinado de chicos. De pie se sitúa la misma cantidad más uno. El coordinador da la señal de inicio con palmadas, entonces los jugadores corren alrededor de la ronda. Cuando se detienen las palmadas, cada uno de los jugadores debe buscar un compañero sentado. El que queda sin compañero es el chivo perdido que vuelve a correr en el siguiente turno con los que estaban sentados.

### 2. Nombre: Al aro. Tiempo de 5 a 10 minutos

Desarrollo: Todos los alumnos se situarán dentro de un aro en el suelo colocado libremente. A una señal del profesor/a se colocarán una venda tapándose los ojos, y a otra señal tendrán que desplazarse 6 pasos fuera del aro en cualquier dirección, intentando memorizar el desplazamiento puesto que a otra señal tendrán que volver a su sitio y colocarse dentro del aro. Ganan quien entre dentro.

Edad: 7 años

Trabajo. Agrupación: Individual. Grupo clase.

Material: Aros, vendas, pañuelos o trapos.

Instalación: Pista o gimnasio.

Objetivo: Desarrollo sensorial

### 3. Nombre: Carrera de gusanos tiempo de 5 a 10 minutos

Desarrollo: Se trata de imitar como un gusano arrastra su cuerpo por el suelo y se desplaza con la ayuda de los brazos y las piernas. Indicaremos una zona de salida y una de llegada

Edad: 6-7 años

Trabajo. Agrupación: Individual. Grupo clase.

Material: ninguno

Instalación: Pista o gimnasio.

Objetivo: Desarrollo patrón de arrastre

### 4. Nombre: PERROS Y GATOS tiempo de 5 a 10 minutos

Desarrollo: se trata de imitar a un perro o un gato, debemos de cuidar la posición de gateo con las palmas de las manos mirando hacia delante el empeine del pie tocando el suelo y apoyando las rodillas, en el movimiento la cabeza debe mirar hacia delante, lo realizaremos con movimientos homolaterales y luego contralaterales

Edad: 6-7 años

Trabajo. Agrupación: Individual. Grupo clase.

Material: ninguno

Instalación: Pista o gimnasio.

Objetivo: desarrollo patrón gateo