



UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE LA RIOJA

FACULTAD DE EDUCACIÓN

Máster Universitario en Neuropsicología y Educación

**REPERCUSIONES DE LOS PROBLEMAS DE LATERALIDAD EN
LOS PROCESOS DE LECTOESCRITURA Y CÁLCULO**

Mariana Cujó Puig

Trabajo dirigido por Carolina Yudes Gómez

2012

ÍNDICE

<u>RESUMEN</u>	<u>7</u>
<u>ABSTRACT</u>	<u>7</u>
<u>INTRODUCCIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</u>	<u>9</u>
<u>1. MARCO TEÓRICO</u>	<u>13</u>
<u>1.1. Diferenciación y dominancia hemisférica</u>	<u>13</u>
<u>1.2. Definición y clasificación de la lateralidad</u>	<u>18</u>
<u>1.3. Etapas en el desarrollo de la lateralidad</u>	<u>20</u>
<u>1.4. Funciones cerebrales implicadas en la lectoescritura y el cálculo</u>	<u>22</u>
<u>1.5. El proceso de aprendizaje de la lectoescritura y el cálculo</u>	<u>27</u>
<u>2. MARCO METODOLÓGICO</u>	<u>31</u>
<u>2.1. Planteamiento del problema</u>	<u>31</u>
<u>2.2. Objetivos</u>	<u>31</u>
<u>2.3. Hipótesis</u>	<u>32</u>
<u>2.4. Diseño</u>	<u>32</u>
<u>2.5. Muestra</u>	<u>32</u>
<u>2.6. Variables e instrumentos aplicados</u>	<u>33</u>
<u>2.7. Procedimiento</u>	<u>35</u>
<u>2.8. Análisis de datos</u>	<u>36</u>
<u>3. RESULTADOS</u>	<u>37</u>
<u>4. CONCLUSIONES Y DISCUSIÓN</u>	<u>43</u>
<u>5. PROSPECTIVA</u>	<u>47</u>
<u>6. BIBLIOGRAFÍA</u>	<u>51</u>
<u>7. ANEXO</u>	<u>57</u>

ÍNDICE DE TABLAS Y GRÁFICAS

Tabla 1. Funciones del hemisferio dominante	15
Tabla 2. Funciones del hemisferio subdominante	16
Tabla 3. Áreas cerebrales relacionadas con el cálculo	26
Tabla 4. Porcentajes obtenidos en la Prueba de Lateralidad para cada una de las variables evaluadas	37
Tabla 5. Problemas de aprendizaje	37
Tabla 6. Lateralidad homogénea y no homogénea	38
Tabla 7. Lateralidad no homogénea	40
Gráfica 1. Dificultades de escritura y lateralidad	39
Gráfica 2. Lateralidad, lectura, escritura y cálculo	41
Gráfica 3. Lateralidad no homogénea	42

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Hemisferios cerebrales	14
Figura 2. Cuerpo calloso	17
Figura 3. Cisuras de Silvio y de Rolando	24
Figura 4. Área de Wernicke (comprensión del lenguaje) y Broca (producción del habla)	24
Figura 5. Giro transversal del Heschl	25

RESUMEN

Este trabajo intenta arrojar luz sobre la relación existente entre la lateralidad y los procesos de aprendizaje de la lectura, la escritura y el cálculo. Para esto se ha realizado un proyecto de investigación en el que han participado 50 niñas de 1º de primaria. Se les ha aplicado una prueba de lateralidad individual y se ha realizado un estudio estadístico de la correlación que existe entre los resultados obtenidos en esa prueba y su capacidad lectora, escritora y de cálculo.

Los resultados de esta investigación han confirmado la hipótesis de la relación que existe entre una mala lateralización y las dificultades en el aprendizaje de las enseñanzas básicas de primaria.

Palabras clave: lateralidad, lectoescritura y cálculo.

ABSTRACT

This paper aims to shed light on the relationship that exists between laterality and the learning processes of reading, writing and arithmetic. For this research has been done on 50 children of 1 primary, correlating these variables: a laterality test, including the dominance of hand, foot, eye and ear; the academic performance of these same children in subjects such as language and mathematics, in particular, in the aspects of reading, writing and arithmetic.

The results of this study have confirmed the hypothesis of the relationship between poor lateralization and difficulties in learning the basic teachings primary.

Keywords: laterality, literacy and numeracy.

INTRODUCCIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Gracias a las aportaciones llevadas a cabo dentro del campo de la neuropsicología (ej. Boltanski, 1984; Dubois, 2008; Le Boulch, 1987; Mesonero, 1994; Oltra, 2002), actualmente se conoce que el desarrollo de la lateralidad tiene repercusiones sobre distintas facetas del desarrollo evolutivo del niño, como el desarrollo psicomotor, la coordinación motora, la capacidad de orientación y percepción espacio-temporal, la organización, la percepción de su esquema corporal, etc., y como consecuencia de todo esto, en la adquisición de los aprendizajes básicos. De esta manera, los profesionales de la educación descubren que detrás de las dificultades de aprendizaje de los alumnos, en un tanto por ciento muy elevado, hay un problema de lateralidad (ej. Mayolas, Villarroya y Reverter, 2011).

Existe común acuerdo, por tanto, en la relación hallada entre lateralidad y dificultades de aprendizaje, sin embargo quedan en el aire muchas preguntas sobre las que merece la pena investigar: ¿qué pasa en aquellos niños que tienen una mala lateralización y no presentan ningún tipo de dificultad aparente en su aprendizaje? ¿No les influye su mala lateralización? Y como consecuencia de esta pregunta, ¿hace falta preocuparse por el adecuado desarrollo de la lateralidad?

Los aprendizajes de los niños durante sus primeros años en la escuela, en la etapa de Educación Infantil, van principalmente dirigidos a conseguir la madurez necesaria para la adquisición de la lectura, la escritura y las primeras nociones de cálculo. Por lo tanto, las dificultades de aprendizaje con las que se encuentran los niños los primeros años de Educación Primaria están directamente relacionadas con estas tres variables.

Se dice del hombre que es el único animal que tropieza dos veces sobre la misma piedra. Esta frase podría definir el sistema que en ocasiones utilizamos con nuestros alumnos para ayudarles a superar las dificultades. Por ejemplo, si un niño es incapaz de saltar una altura determinada y nos empeñamos en que lo intente una y otra vez para conseguir superarla, sin fijarnos en esa primera palabra “incapaz”, el resultado será siempre el mismo, no podrá saltarla. Pero, además, añadiremos a su incapacidad física una

experiencia frustrante que dejará huella en su autoestima, en su capacidad de superación, en su motivación, etc.

Este ejemplo es una forma de explicar algo de una manera muy general. Los que nos dedicamos a la educación somos protagonistas a diario de todo lo que el profesorado “inventa” para ayudar a un alumno a superar sus dificultades de aprendizaje. Siguiendo con el ejemplo anterior, sería posible llegar a superar este obstáculo, si realizamos con él un programa de entrenamiento físico, dirigido a conseguir más altura en su salto (fortalecimiento de los músculos, entrenamiento de salto con pesas en los tobillos, ensayo de la postura más adecuada...). Después de un entrenamiento individualizado dirigido a alcanzar un objetivo tan concreto como llegar a saltar una altura determinada, este niño lo conseguiría.

Lo importante es ser capaces de reflexionar acerca de que detrás de los problemas escolares, como son la lectoescritura y el cálculo, puede haber una causa que los produzca más allá de la desmotivación o el gusto por el estudio, cómo puede ser una desorganización en su lateralidad.

Con la lateralidad podemos situarnos en el espacio y en el tiempo, por lo que si esta no está bien desarrollada habrá ciertos aprendizajes que resulten muy complejos de adquirir. Después de años de investigación en este tema, Ferré, Catalán, Casaprima y Mombiela (2006), afirman que “una desorganización de la lateralidad perturba o dificulta el aprendizaje”. Esto significa que es necesario trabajar antes de nada este aspecto, de tal manera que el niño se encuentre capacitado para un correcto aprendizaje de la lectura, la escritura y el cálculo, y esté preparado para saltar los obstáculos que se presentaban en su proceso de aprendizaje. Igual que trabajaríamos la fuerza muscular del niño que queremos que sea capaz de saltar determinada altura, antes de enfrentarle otra vez ante la misma prueba.

Esto es lo que nos lleva a plantearnos en la presente investigación si un mal desarrollo de la lateralidad tiene siempre una repercusión negativa sobre el rendimiento académico. La finalidad que persigue este trabajo es examinar si existe relación entre un mal desarrollo de la lateralidad y las repercusiones negativas en una muestra de alumnos de Educación Primaria. Al hablar de repercusiones negativas derivadas de la lateralidad nos referimos a las dificultades de aprendizaje que provienen de ello, como por ejemplo, lentitud en el aprendizaje de la lectura, inversiones de sílabas tanto al leer como al escribir, dificultades en la colocación de las operaciones al calcular, desubicación espacio-temporal, etc.

Es evidente que no son abarcables todas las variables en una única investigación, por eso, este trabajo no es más que un pequeño grano de arena en el conjunto de investigaciones que se han desarrollado y se desarrollarán en esta línea.

Como se ha ido exponiendo, se ha centrado la atención en aquellos aspectos que más repercusiones tienen en el ámbito escolar, como son el aprendizaje de la lectura, la escritura y el cálculo. Aprendizajes que están en la base y son imprescindibles para que puedan desarrollarse todos los demás aprendizajes de las distintas etapas de escolarización.

El objetivo es examinar si existe una relación directa entre lateralidad y lectoescritura y cálculo. Para ello, se ha seleccionado una muestra de 50 niños de 1º curso de Educación Primaria, se les ha administrado un test de lateralidad y se ha valorado su rendimiento académico en lectura, escritura y cálculo. Este examen permitirá dar una respuesta al nivel de interferencia que pueden causar los problemas de lateralidad en el rendimiento.

1. MARCO TEÓRICO

1.1. DIFERENCIACIÓN Y DOMINANCIA HEMISFÉRICA

El ser humano presenta una patente simetría corporal. Tenemos dos ojos, dos oídos, dos brazos, dos piernas... Nuestro cerebro también presenta esa simetría, ya que poseemos dos hemisferios cerebrales, el derecho y el izquierdo, dispuestos de manera simétrica.

Sin embargo, esto no significa que haya una simetría o igualdad de funciones entre ambos hemisferios. Cada uno de estos hemisferios es completamente independiente. Investigaciones llevadas a cabo desde el siglo XIX hasta ahora, confirman una diferenciación clara de funciones entre ambos. Por ejemplo, fue Broca el primero que habló de que el área dominante del lenguaje se encontraba en el hemisferio izquierdo. Pero aunque hoy en día se conocen muchas de las funciones que desempeñan cada uno de los hemisferios, eso no significa que estos actúen de manera independiente. Derecho e izquierdo trabajan juntos, pero actuando siempre uno de los dos como dominante dependiendo del tipo de actividad que se esté desarrollando.

No obstante, tal como decimos, puede hablarse funciones propias del hemisferio derecho en comparación con las funciones del hemisferio izquierdo (ver Figura 1), o de las funciones del hemisferio dominante frente a las funciones del hemisferio subdominante.



Figura 1. Hemisferios cerebrales

<http://cerebroyaprendizajes.blogspot.com.es/2010/07/el-cerebro.html>

Según Ferré et al. (2006), las funciones de cada uno de los hemisferios son las siguientes:

- ❖ Funciones del hemisferio dominante (ver Tabla 1 para una descripción más detallada):

Son funciones relacionadas con el aprendizaje. Es el hemisferio dominante es pragmático, realista e inteligente. Participa en lo práctico, lo concreto, elabora lo abstracto y lo analiza. La relación con el subdominante le hace capaz de actividades científicas y creadoras.

Tabla 1: Funciones del hemisferio dominante

Funciones del hemisferio dominante	
Estereognosia	Percepción del cuerpo en tres dimensiones
Representación sensoromotora, localizada y discriminada	Representación del cuerpo por segmentos
Controlador somatomotor de todo el cuerpo	Base de respuestas motoras
Preferencia manual	Controla la mano dominante
Reconocimiento digital	Representación mental de los dedos de la mano
Somatognosia o corporeidad	Conciencia de las partes del cuerpo representadas y su relación con los códigos del lenguaje
Lateralidad corporal	Percepción de la derecha y la izquierda y su conocimiento simbólico. Dependen de la zona parietal posterior del hemisferio dominante, en conexión con las áreas visuales y auditivas.
Actividades psicolingüísticas (Área de Broca)	Identificación, análisis, orientación y conceptos abstractos. Participa en el Lenguaje simbólico, comprensivo y de lectura codificada, fonética analítica. Posee una especialización y control casi completo de la expresión del habla, la escritura, la aritmética y el cálculo, con las capacidades verbales e ideativas, semánticas, sintácticas, lógicas y numéricas.
Operaciones secuenciales y lineales	Operaciones de cálculos matemáticos en función de códigos que se interpretan en un espacio y en un tiempo. Su modo de operar es lineal, sucesivo y secuencial en el tiempo, en el sentido de que va paso a paso.
Razonamiento lógico y analítico temporal	Identifica, reproduce y discrimina vivencias con ritmo y relación de mensajes con códigos de lenguaje. Recibe la información dato a dato, la procesa en forma lógica, discursiva, causal y sistemática y razona verbal y matemáticamente, al estilo de una computadora donde toda "decisión" depende de la anterior.
Praxias de formulación simbólica con análisis temporal	Identifica la forma de los objetos y los asocia a significados conceptuales.
Aprendizaje superior	Se relaciona con la memoria de adaptación y elabora las praxias de acción.
Percepción auditiva	Identifica ruidos, sonidos y percibe mensajes (decodificación fonética y relación de conceptos).
Integración de las actividades interhemisféricas	Regula el intercambio de información y puede inhibir la acción del hemisferio subdominante. Le transfiere parte de lo aprendido para almacenar los datos.
Potenciador de la fluidez intelectual	Elabora conceptos, interacciona y generaliza la información.

Extraída de Ferré y otros, 2006

- ❖ Funciones del hemisferio subdominante (ver Tabla 2 para una descripción más detallada):

Tiende a la síntesis espacial, es intuitivo, altruista y cooperativo. Es el hemisferio soñador, favorece el comportamiento social y permite el reconocimiento de rostros y objetos.

Tabla 2: Funciones del hemisferio subdominante

Funciones del hemisferio subdominante	
Esterognosia, reconocimiento espacial y comprensión espacial global	Tiene una función globalizadora de toda la información que procesa el hemisferio dominante.
Control somatomotor del hemisferio dominante:	Establece fenómenos de retroalimentación con éste hemisferio.
Representación sensomotora panorámica o espacial	Globalizador espacial.
Percepción de imágenes visuales no verbales	Interviene en las praxias perceptivas y en recuerdos visuales.
Reconocimiento visoperceptivo y visognóstico	Integra rostros, objetos, dibujos e imágenes globales no simbólicas.
Aporta la información del lado contralateral	Para que ambos hemisferios funcionen como una unidad.
Orientación visoespacial estratégica	Combinaciones visuales y espaciales.
Participa y regula las operaciones paralelas o simultáneas.	
Percepción afectivo – perceptiva o emocional	Percepción de la música, pintura y de las artes en general.
Reconocimiento de melodías	
Mantiene la vigilia	Durante la actividad pensante y la conciencia del sentir.
Favorece la intuición	De un golpe de vista capta el significado.
Favorece fenómenos de desautozaticación o deshabitación	Mediante la reflexión personal.
Favorece la inteligencia cristalizada por la experiencia	Perdura hasta edades avanzadas.
Interviene directamente en la lectura ideográfica	Es capaz de captar el significado de las palabras de forma global.

Extraída de Ferré y otros, 2006

Quien permite la interconexión entre las funciones de ambos hemisferios es la actuación del cuerpo calloso. El cuerpo calloso (ver Figura 2) es el conjunto de fibras nerviosas que se encuentran entre los dos hemisferios cerebrales y que se encarga de integrar la información que procede de ambos.

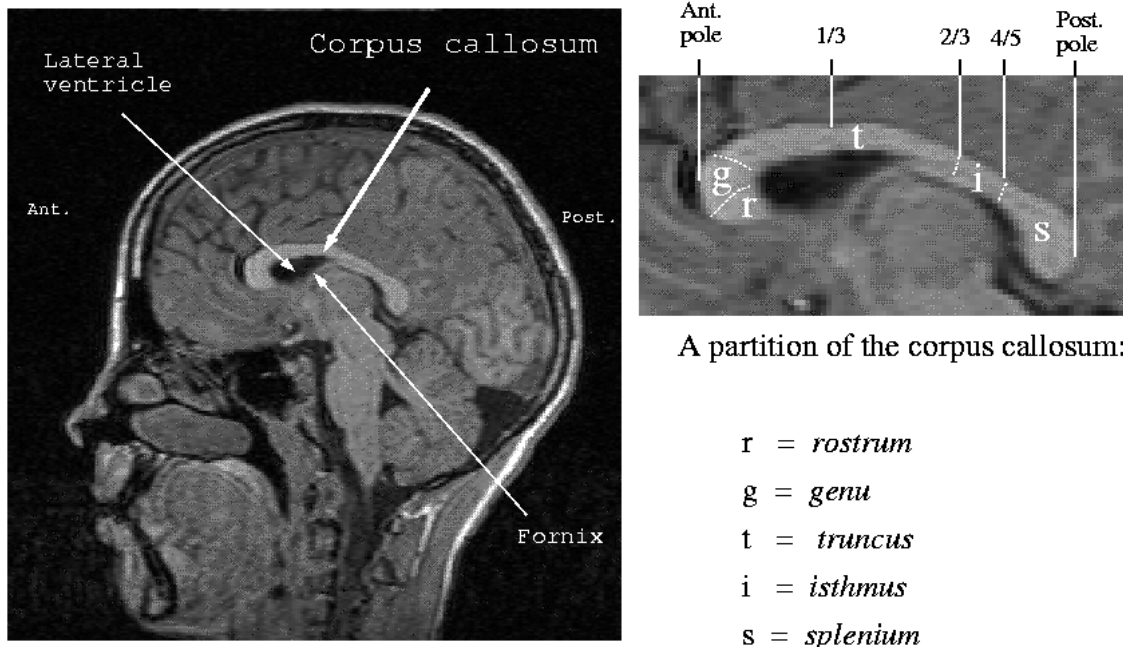


Figura 2. Cuerpo calloso

<http://www.infodoctor.org/www/mesha.htm?idos=785>

Cuanto más compleja sea la actividad, más necesidad tiene el cerebro de esa interconexión. Es lo que pasa cuando realizamos actividades de aprendizaje escolar como son la lectura, la escritura, la memorización, el razonamiento, etc.

Algunos autores, como Banich (1993), afirman que el procesamiento interhemisférico se usa más cuando la tarea es difícil y requiere múltiples pasos para su realización.

Cuando un niño presenta problemas de lateralidad se encuentra con dificultades para unificar la información dada por cada uno de los hemisferios. Por eso, cuando un niño tiene problemas de lateralidad, existen dificultades de aprendizaje. Pero, exactamente ¿qué es la lateralidad? En el siguiente apartado se hará una revisión de dicho concepto.

1.2. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LATERALIDAD

¿Qué entendemos por lateralidad, lateralidad cruzada, lateralidad contrariada?

Nos referimos al término “lateralidad” cuando queremos expresar la tendencia a potenciar un lado del cuerpo con respecto al otro, dicho con otras palabras, sería el lado dominante de una persona a la hora de realizar ciertas actividades. El ejemplo más habitual es el de diferenciar personas zurdas y diestras. Esta lateralidad se define no sólo en la mano, sino también en el pie, en el ojo y en el oído.

No obstante, en primer lugar, para entender qué es la lateralidad hay que distinguirla de otros términos afines, como especifica Portellano (2005):

- *Diferenciación hemisférica*: es el hecho de que cada hemisferio tenga un estilo y competencias cognitivas diferentes. Por ejemplo, el derecho capta más lo global y el izquierdo lo secuencial.
- *Asimetría cerebral*: es el hecho de que una zona tenga una capacidad para procesar la información diferente de la región homóloga correspondiente al otro lado del cerebro.
- *Dominancia cerebral*: es el predominio de un hemisferio sobre el otro en una determinada función cognitiva. Por ejemplo, el hemisferio izquierdo con el control del lenguaje; y el hemisferio derecho con las capacidades viso-espaciales.

La lateralidad presupone una diferenciación hemisférica, una asimetría cerebral y una dominancia de uno de los dos hemisferios del cerebro para cada una de las funciones, pero su definición no es la de ninguno de esos tres conceptos.

Para definir la lateralidad podemos acudir al Diccionario de Psicología, de Dorsch (1985):

La lateralidad es la dominancia lateral, acentuación lateral en la estructura y función de los órganos duplicados. Aparece con especial claridad en la mano (...). Pero la lateralidad se da también en los ojos, los oídos, los brazos, las piernas, los pies, y en muchos órganos.

Esta dominancia de un lado u otro del cuerpo está relacionada con las funciones específicas de los hemisferios cerebrales. Dependiendo de la actividad que estemos realizando, actúa un

hemisferio u otro como dominante. Por lo que supone una etapa final del proceso madurativo neurológico.

Siguiendo la clasificación hecha por Martín Lobo (2011) podemos hablar de distintos tipos de lateralidad:

- *Lateralidad diestra*: cuando la dominancia cerebral del sujeto es del hemisferio derecho. Generalmente utilizan la mano derecha para actuar.
- *Lateralidad zurda*: en la mayor parte de los casos, no siempre, su hemisferio dominante es el derecho. Utilizan la mano izquierda para actuar.
- *Zurdería contrariada*: son aquellos zurdos que por razones sociales, ambientales o emocionales, utilizan la mano derecha como dominante. No es un trastorno en sí mismo pero sí que puede traer consigo distintos tipos de problemas.
- *Ambidextrismo*: se da cuando no hay una predominancia clara de un lado sobre otro, lo que le lleva a usar indistintamente la mano derecha o izquierda al realizar las acciones. Esta situación sí que puede originar serios problemas en los niños, por lo que es importante actuar para que el niño encuentre su dominancia lateral.
- *Lateralidad cruzada*: se da cuando se utilizan miembros de distintos lados del cuerpo produciendo un cruce lateral, por ejemplo mano derecha-ojo izquierdo.
- *Lateralidad sin definir*: el proceso de lateralización es lento y puede durar hasta los 9 años. Se da una lateralidad sin definir cuando todavía no se ha asentado, lo que produce la utilización de un lado u otro del cuerpo sin ningún orden razonable.

Son muchos los factores que influyen en el tipo de lateralidad que desarrolla un niño. En la base de todos está el factor genético, lo que por naturaleza viene determinado para un niño. Sin embargo, éste se ve afectado por distintas circunstancias sociales, emocionales, educativas... siendo modificado, incluso anulado por completo, dependiendo, entre otras cosas, de si la carga genética es fuerte o débil.

Según afirman Ferré y otros (2006) del Instituto Médico de Educación Infantil, se puede ser genéticamente muy zurdo o tener una zurdería débil, al igual que se puede ser muy

rubio o tener un tono de rubio oscurecido. El niño que es genéticamente muy zurdo tiene menos posibilidades de presentar dificultades en el asentamiento de su lateralidad.

Junto a esta influencia genética, se añade la influencia de todo lo que nos rodea. Así hay circunstancias materiales (ej. casi todo el material escolar está diseñado para diestros), físicas (ej. pueden tener roturas de brazos/piernas, otitis, ojo vago), emocionales (ej. niños que por influencia de una figura relevante en su vida, cambian su lado dominante por querer imitar a esa figura que para él es tan importante), etc. que determinan la dominancia lateral de un niño, independientemente de su dominancia genética.

En conclusión, todos estos factores expuestos, como la genética o el contexto que rodea a cada niño, son los que producen y explican que el proceso de lateralización pueda tener alteraciones que lleven a un mal asentamiento de la lateralidad.

1.3. ETAPAS EN EL DESARROLLO DE LA LATERALIDAD

La lateralidad es un proceso que forma parte de la maduración biológica de los niños. Por lo que, según el desarrollo evolutivo del niño, podríamos afirmar que a los 6 años el niño está preparado para poder asentar su lateralidad. Pese a ello hay autores que afirman esta maduración es algo más tardía, como Cratty (1986) quién que se realiza a los 7 años, y otros quienes establecen que hasta los 9 años puede seguir asentándose (ej. Ferré y otros 2006; Oña, 1987).

El asentamiento de la lateralidad hasta su completa madurez atraviesa una serie de etapas. Según Fernández Vidal (1994) podemos encontrar las siguientes fases de desarrollo:

- De 0 a 24 meses: tiempo de indefinición o de manifestación imprecisa.
- Entre los 2 y los 4 años: definición con alternancia de las dos manos en acciones que lo requieren.
- Entre los 4 y los 7 años: periodo de automatización o preferencia instrumental, para la mayoría de los niños.

Otros autores como Ferré y Aribau (2002), hablan de tres etapas: prelatral, contralateral y lateral. El niño realiza movimientos que van atravesando distintas fases: movimientos

homolaterales, bilaterales, contralaterales y de activación del cuerpo calloso, hasta que llega a una perfecta lateralización.

En cualquier caso, cada etapa fundamenta y da paso a la siguiente, de tal manera, que una alteración en una de ellas da lugar a desórdenes estructurales que afectarán a más aspectos de la persona.

La etapa homolateral lleva al descubrimiento de la verticalidad de nuestro cuerpo. Se unen así ojo, mano, oído y pie de un mismo lado. De esta etapa, en la que el niño es capaz de coordinar brazo y pierna del mismo lado, pasará a ser capaz de coordinar movimientos que implican brazo y pierna del lado contrario (etapa contralateral).

Sin embargo, nuestro cerebro funciona de tal manera que la parte diestra de nuestro cuerpo está gobernada por el hemisferio izquierdo de nuestro cerebro, y lo mismo ocurre con la parte izquierda de nuestro cuerpo, recibe la información del hemisferio derecho del cerebro.

Como afirma Estévez-González (1991) citando a autores como Olesen (1971), Raichle y Cols. (1975), Alavi y Cols. (1981): “Si estimulamos un campo visual, auditivo o sensoriomotriz, o realizamos tareas manuales, las respuestas en forma de potenciales evocados, flujo sanguíneo, consumo de oxígeno o metabolismo de la glucosa serán sensiblemente de mayor amplitud en el hemisferio contralateral.” (p. 144)

Los movimientos contralaterales nos descubren las diagonales y nos dan paso a la conexión de las dos partes de nuestro cuerpo, llegando así al conocimiento tridimensional, la percepción espacial y la integración de las dos partes del cerebro.

Cuando el niño es capaz de realizar movimientos contralaterales entonces es cuando se activan la vía cruzada del Sistema Nervioso Central y el Cuerpo Calloso y podemos decir que el niño está completamente lateralizado.

Vemos, por lo tanto, que el proceso de lateralización de un niño forma parte de un proceso madurativo complejo, por lo que cualquier alteración que ocurra durante dicha maduración podría llevar a otra serie de dificultades, entre ellas, algunas relacionadas con el aprendizaje. En los siguientes apartados, se expondrán estas dificultades que pueden afectar en mayor o menor medida a tales aprendizajes.

1.4. FUNCIONES CEREBRALES IMPLICADAS EN LA LECTOESCRITURA Y EL CÁLCULO

Como acabamos de ver, los avances de las investigaciones realizadas desde la neurociencia, permiten un conocimiento cada vez mayor sobre cuál es la base cerebral de los procesos de aprendizaje. Aún así, es mucho todavía lo que nos falta por conocer. El cerebro es como un universo por descubrir del que sólo abarcamos algunos elementos y escasas relaciones entre ellos.

A continuación se expone con más detalle la implicación cerebral para algunos de los procesos cognitivos más estudiados:

1.4.1. La lectura y la escritura

La lectura es un proceso complicado en los que están implicadas distintas funciones cognitivas: decodificar estímulos visuales, capacidad de denominación, habilidades fonológicas, atención y memoria de trabajo, etc. Según Solé (1992, p.17), “es un proceso de interacción entre el lector y el texto, proceso mediante el cual el primero intenta satisfacer (...) los objetivos que guían su lectura”.

La lectura se presenta como algo fundamental en nuestra vida. Sin ella, los alumnos no pueden acceder al resto de conocimientos que adquieren en sus años de escolarización, y más allá de estos, a aquellos conocimientos que quieren y se proponen llegar a alcanzar.

Cualquier dificultad que encuentren en este proceso de aprendizaje puede repercutir en el resto de su vida. No todas las personas leen igual, podemos hablar de malos y buenos lectores. Por esto, es fundamental conocer bien los fundamentos fisiológicos de la lectura, con el fin de poder ayudar a nuestros alumnos a ser unos buenos lectores, que es lo mismo que saber comprender e interpretar un texto (Espinosa, 1998). En palabras de Espinosa (1998): “La totalidad de los autores considera que la lectura no es simple descifrar de un código escrito, sino el decodificar y además comprender e interpretar un texto”.

La escritura se encuentra estrechamente ligada a la lectura. Junto a ella representa una de las herramientas básicas del aprendizaje escolar. La diferencia principal con la lectura radica en que para escribir, son necesarios movimientos de coordinación motora. Sin embargo, cuando se profundiza en los procesos implícitos tanto en la lectura como en la escritura, nos damos cuenta de que la motricidad (dentro de la que está incluida la lateralidad) implica un prerrequisito necesario para el correcto desarrollo de ambos procesos.

Áreas cerebrales implicadas en el lenguaje: lectura y escritura.

El hemisferio dominante para el lenguaje en las personas diestras es el izquierdo. No se puede afirmar con tanta rotundidad lo mismo para los zurdos. Según el criterio establecido, el hemisferio derecho debería ser el dominante para el lenguaje en los sujetos zurdos. Sin embargo, en ellos también el hemisferio izquierdo tiene un papel muy importante.

A continuación describiremos qué áreas del cerebro se sabe que intervienen especialmente en el proceso de aprendizaje de la lectura y de la escritura:

- Cisuras de Silvio y de Rolando (ver Figura 3), donde se realizan los procesos del habla, la escucha, la lectura, la escritura y el lenguaje de los signos.
- Parte frontal del lóbulo parietal (ver Figura 3) que se encuentra situado a lo largo de la cisura de Rolando: aquí se realiza el procesamiento de las sensaciones, estando unida a las áreas auditivas y del habla, según afirma Crystal (1994).
- Crystal (1994) afirma que el área situada frente a la cisura de Rolando, implicada en el funcionamiento motor, tiene gran importancia para el habla y la escritura.
- El área de Wernicke (ver Figura 4), situada en la parte superior y posterior del lóbulo temporal desempeña un papel fundamental en la comprensión del lenguaje ya que es la encargada de la decodificación auditiva. Según Berk (1996) si esta área es dañada, el sujeto mantiene un lenguaje bien estructurado pero sin sentido.
- El giro de Heschl (ver Figura 5) situado en la parte superior de los lóbulos temporales está implicado en la recepción auditiva de los sonidos.

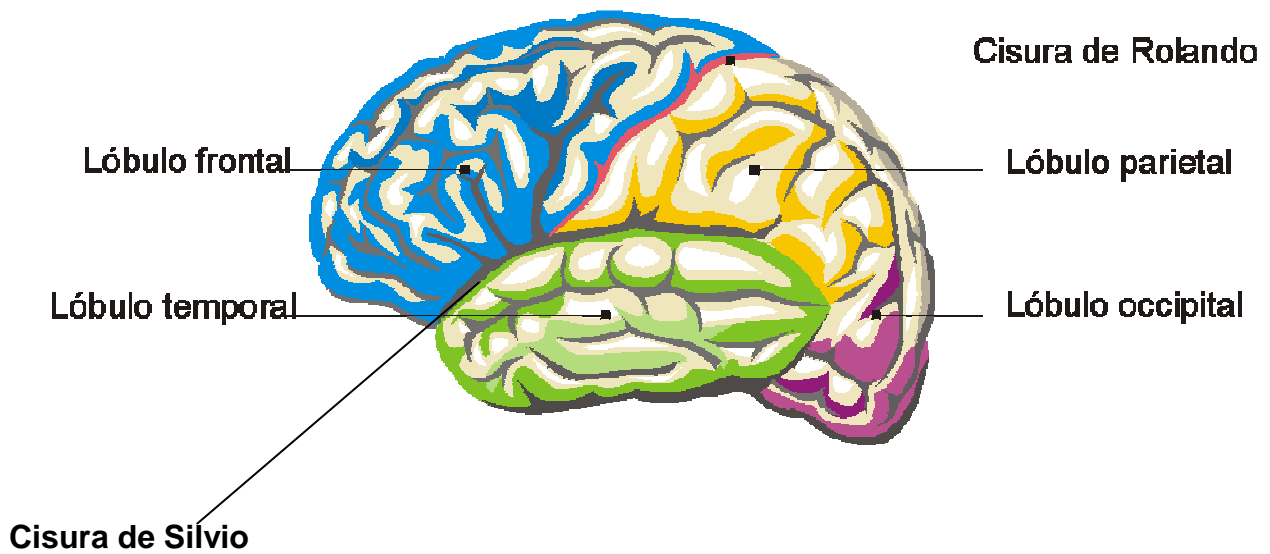


Figura 3. Cisuras de Silvio y de Rolando

Fuente: <http://psi-paylo.blogia.com/2007/diciembre.php>

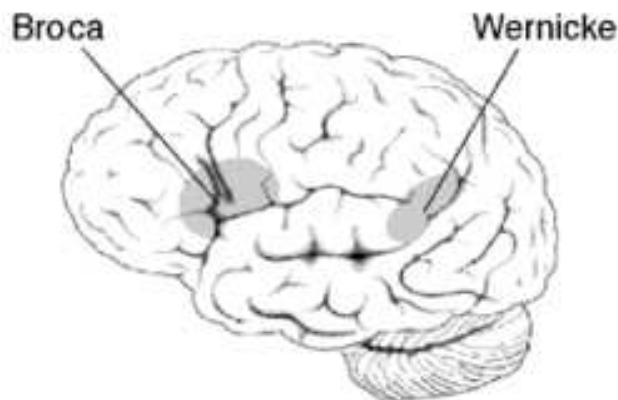


Figura 4. Área de Wernicke (comprensión del lenguaje) y Broca (producción del habla)

Fuente: http://en.wikipedia.org/wiki/Wernicke's_area

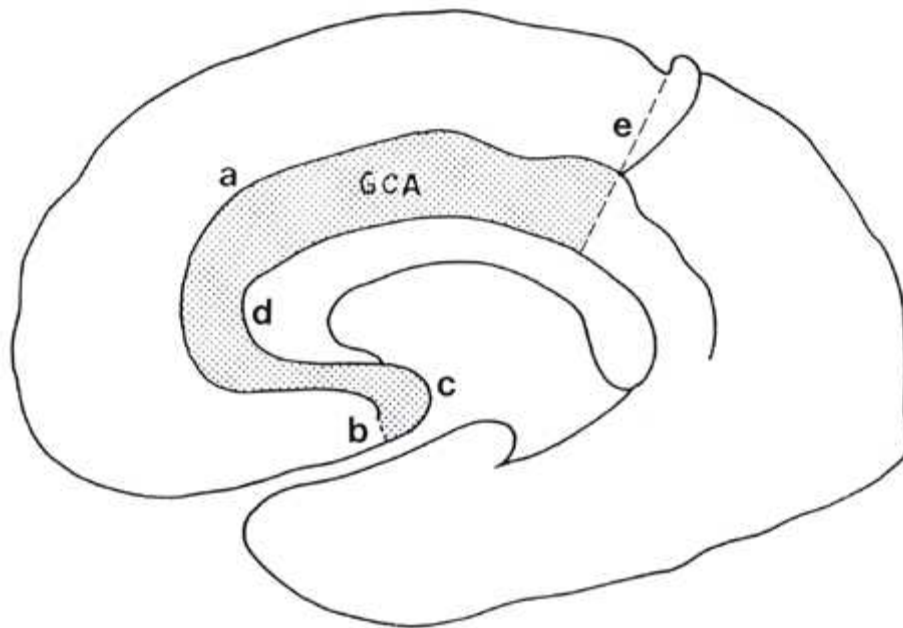


Figura 5. Giro transversal de Heschl

Fuente: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-98681998000200001&lng=en&nrm=iso&ignore=.html

1.4.2. El cálculo

El cálculo es otra de las herramientas básicas del aprendizaje. Es la base del conocimiento matemático, sin él no se puede seguir desarrollando dicha materia.

- Áreas cerebrales implicadas en el cálculo.

Las regiones cerebrales implicadas en el cálculo se encuentran situadas en el lóbulo parietal (ver Figura 3). Existen, además, otras regiones cerebrales relacionadas con el procesamiento numérico como son la corteza prefrontal, la parte posterior del lóbulo temporal, la corteza cingulada y distintas regiones subcorticales.

En la Tabla 3, podemos ver qué área cerebral es activada para cada una de las actividades relacionadas con el cálculo.

Tabla 3. Áreas cerebrales relacionadas con el cálculo

Tipo de tarea	Área activada
Cálculo exacto, es decir, operaciones aritméticas sencillas y automatizadas almacenadas en la memoria verbal y memorización de tablas de multiplicar.	Giro angular izquierdo.
Cálculo aproximado.	Activación bilateral del surco intraparietal.
Sumas de cantidades mayores, que requieren estrategias más elaboradas e implican una representación abstracta de cantidades.	Surco intraparietal izquierdo, y otras áreas del lóbulo parietal y giro frontal inferior (memoria de trabajo y de planificación de la tarea).
Mantenimiento provisional de los resultados intermedios, la planificación y la ordenación temporal de los componentes de las tareas, o la comprobación de resultados y la corrección de errores (memoria de trabajo).	Regiones lateral y ventral de la corteza prefrontal.
Reconocimiento de números arábigos.	Corteza occipito-temporal ventral media. Mayor activación en giro fusiforme.

Fuente: Tabla extraída de la asignatura Dislexia y Discalculia. Tema 5: Concepto y bases neuropsicológicas de las dificultades de aprendizaje de las matemáticas o discalculia. Material no publicado.

Gracias a todos estos conocimientos aportados por la neuropsicología y las ciencias afines, podemos comprender mejor el origen de las dificultades de aprendizaje y, como consecuencia directa de esto, ayudar de manera eficaz a estimular al máximo a los niños que presentan dichas dificultades.

1.5. PROCESO DE APRENDIZAJE DE LA LECTOESCRITURA Y EL CÁLCULO

El aprendizaje de la lectura, la escritura y el cálculo en los niños, no se produce de manera natural como puede ser el desarrollo del habla, si no que es necesario todo un proceso de enseñanza-aprendizaje en el que con tiempo y trabajo llegan a desarrollarse estas capacidades.

Como hemos visto en el apartado anterior, al realizar estas actividades, se activan simultáneamente diferentes partes del cerebro, por lo que estamos hablando de acciones o procesos cognitivos de gran complejidad. Tal como ha sido expuesto, para que un niño pueda aprender a leer, a escribir y a calcular, es necesario que antes se hayan asentado una serie de procesos previos, entre los que se encuentra la lateralidad.

Una buena lateralización permite que el niño adquiera los conceptos espaciales de izquierda-derecha y de arriba-abajo, fundamentales para la lectura, la escritura y el cálculo, ya que leemos y escribimos en este sentido: de izquierda a derecha y de arriba abajo. Lo mismo sucede con la direccionalidad de la escritura de las letras, se realiza siempre en dirección contraria a la de las agujas del reloj. Es necesario por tanto, el aprendizaje de los conceptos espaciales de verticalidad y horizontalidad para poder desarrollar con éxito el aprendizaje de la lectoescritura.

Así mismo, es preciso que el niño posea una capacidad intelectual dentro de la media, una correcta integración sensorial -en la que entran en juego de manera especial el ojo y el oído-, y un buen desarrollo de la psicomotricidad.

A la vez, es necesario el desarrollo de los conceptos temporales. No es lo mismo que un número sea colocado antes que después de otro: escribir 12 es bien distinto que escribir 21. Lo mismo pasa con la lectura y escritura de las palabras: no es lo mismo leer o escribir “es” que “se”.

Vemos, por lo tanto, que la orientación espacio-temporal es fundamental para el desarrollo correcto de estos aprendizajes. La lateralidad está directamente relacionada con la adquisición de estos conceptos, primero aprendiéndolos en el propio cuerpo, y una vez aprendidos en uno mismo, trasladándonos a la realidad que nos rodea y a los aprendizajes básicos a los que nos estamos refiriendo.

En lo que sigue se expondrá de forma más detallada cómo se lleva a cabo el proceso de aprendizaje de estos procesos.

1.5.1. La lectura y la escritura

La literatura referente a este tema nos habla de la existencia de dos vías de acceso a la lectura: la ruta fonológica y la ruta léxica (Bradshaw, 1975; Coltherat, 1978; Forster y Chamber, 1973; Frederiksen y Kroll, 1976; Marshall, 1976):

- La ruta fonológica consiste en identificar el sonido de cada palabra, es decir, a cada grafema le corresponde un fonema;
- La ruta léxica implica el reconocimiento de la palabra de manera global, como un todo, en un solo golpe de vista.

Las dos son necesarias para leer, ya que una la usamos para leer las palabras conocidas que tenemos almacenadas en nuestra memoria (vía léxica o directa), y la otra la usamos cuando nos encontramos con palabras desconocidas o pseudopalabras, que al no ser reconocidas directamente nos exigen realizar un proceso de conversión grafema-fonema, leyéndolas de una manera silábica (ruta fonológica o indirecta).

Se puede afirmar que los procesos que intervienen en la lectura son cuatro:

- Procesos perceptivos: necesarios para reconocer y diferenciar los signos gráficos que forman el lenguaje.
- Procesos léxicos: permiten el reconocimiento global de las palabras. Es un proceso al que se llega de manera gradual, pasando desde el reconocimiento de los grafemas, al de las sílabas y finalmente al de la palabra.

- Procesos sintácticos: que permiten entender la relación existente entre las palabras.
- Procesos semánticos: que nos lleva a la comprensión del significado.

El aprendizaje de la lectura no se puede separar del aprendizaje de la escritura. Son dos procesos que se realizan a la par, complementándose y reforzándose mutuamente.

Se puede afirmar que también durante el proceso de la escritura el niño debe relacionar que un sonido o fonema corresponde a una letra o grafema. Es el mismo proceso que se realiza en la lectura pero de manera inversa, en la lectura el niño debe asociar un grafema a un fonema, mientras que en la escritura el niño debe convertir el fonema en grafema.

Como hemos explicado anteriormente, para poder percibir la diferencia entre una “d” y una “b” es necesario haber desarrollado el sentido de derecha-izquierda en uno mismo, concepto que se alcanza dentro del proceso de desarrollo de la lateralidad en los niños, de ahí su importancia para el aprendizaje de estas dos herramientas básicas para los alumnos.

1.5.2. El cálculo

Hay autores, como Davis y Hersh (1986) que afirman que las matemáticas es la asignatura que más conflictos académicos produce.

Según afirman Castejón y Navas (2011) siguiendo la definición tomada por la OCDE:

“...definiremos la competencia matemática como la capacidad de un individuo para identificar y comprender el papel que las matemáticas juegan en el mundo, para sostener juicios fundamentados y para utilizar e interesarse por las matemáticas, de forma que responda a las necesidades de la vida de ese individuo como un ciudadano consciente y reflexivo” (Castejón y Navas, 2011, p. 205.).

Para poder aprender a calcular, el niño previamente tiene que haber adquirido el concepto de cantidad y saber asociar un número a una cantidad y a un signo gráfico.

A partir de ese momento calcular lleva implícito procesos en los que es fundamental saber si un número va delante o detrás, arriba o abajo. Como hemos dicho antes, al escribir no es lo mismo la posición de los números que tenemos que escribir, 12 y 21 no representan la misma cantidad. A la vez, en la resta no da igual poner un número arriba que abajo, el mayor debe ir siempre arriba y el menor abajo. Cuando empiezan a aprender las sumas y restas con llevadas, no da igual a qué número le sumemos el que me llevo.

Como vemos, calcular es un proceso muy complejo en el que las nociones espacio-temporales son fundamentales. Un niño que tuviera alteradas estas nociones, como es el caso de algunos niños que tienen mal asentada la lateralidad, va a tener graves dificultades para poder calcular bien.

Concluimos este apartado resaltando las dificultades con las que se puede encontrar un niño que tenga una mala lateralidad. Todos estos procesos, que ya son complejos en sí mismos para un niño sin ninguna dificultad, se pueden convertir en situaciones arduas, difíciles de superar y con unas consecuencias que podemos evitar, detectando a tiempo este tipo de problemas y ayudándoles a corregirlos.

El fin principal es facilitar al máximo a nuestros alumnos que puedan adquirir con soltura estas herramientas básicas que necesitarán para poder desarrollar el resto de sus aprendizajes escolares y para desenvolverse en la vida.

2. MARCO METODOLÓGICO

2.1. Planteamiento del problema

¿Siempre un mal desarrollo de la lateralidad tiene una manifestación directa, tangible, en el ámbito escolar?

Partiendo de esta pregunta el presente trabajo de investigación se plantea si el desarrollo de la lateralidad en los niños durante sus primeros años de vida, influye directamente sobre los aprendizajes básicos de los primeros años de educación primaria, en concreto en la lecto-escritura y el cálculo.

Se trata de realizar una investigación empírica sobre la correlación existente entre la lateralidad y tres tipos de variables distintas: la lectura, la escritura y el cálculo. De tal manera que podamos sacar conclusiones eficaces para el tratamiento de los niños que presentan dificultades de aprendizaje en las enseñanzas básicas.

2.2. OBJETIVOS

Objetivo General

El objetivo principal que persigue esta investigación es examinar si las dificultades en el aprendizaje de la lectura, la escritura y el cálculo en una muestra de alumnos de 1º curso de Educación Primaria están relacionadas a su vez con dificultades en la lateralidad.

Objetivos Específicos

- Establecer qué tanto por ciento de los niños evaluados presentan problemas en el asentamiento de su lateralidad.
- Examinar si hay relación entre los problemas de lateralidad y las dificultades en el aprendizaje de la lectura.

- Examinar si hay la relación entre los problemas de lateralidad y las dificultades en el aprendizaje de la escritura.
- Examinar la relación que existe entre problemas de lateralidad y dificultades en el aprendizaje del cálculo.
- Establecer un programa de prevención y tratamiento para el adecuado asentamiento de la lateralidad durante los primeros años de escolarización.

2.3. HIPÓTESIS

Basándonos en los resultados de investigaciones previas, como las realizadas por autores como Cruz (2008), Ferré y otros (2006), Navarra, Vallés y Roig (2000), las hipótesis que se plantean en esta investigación son las siguientes:

- El asentamiento de la lateralidad de las alumnas de 1º de primaria correlacionará con el desarrollo del aprendizaje de la lectura.
- El asentamiento de la lateralidad de las alumnas de 1º de primaria correlacionará con el desarrollo del aprendizaje de la escritura.
- El asentamiento de la lateralidad de las alumnas de 1º de primaria correlacionará con el desarrollo del aprendizaje del cálculo.

2.4. DISEÑO

Siguiendo a Juez Martel (2008) podemos afirmar sobre esta investigación que:

- Es un estudio *descriptivo y observacional* ya que se limita a observar y describir el tipo de lateralidad que existe en la muestra evaluada.
- Es un estudio analítico, porque basándose en lo hallado, intenta averiguar las causas y correlaciones.
- Por último, es también un estudio transversal, porque todas las observaciones se analizan en un único momento común del tiempo.

2.5. MUESTRA

Para realizar esta investigación hemos seleccionado 50 alumnos de 1º curso de educación primaria de un colegio privado de Las Rozas (Madrid). Al ser un colegio femenino la muestra está formada únicamente por niñas de entre 5 y 6 años. No se encuentra entre ellas ninguna niña que presente necesidades educativas especiales.

El alumnado de este colegio procede de familias de un nivel socio-económico medio-alto.

2.6. VARIABLES E INSTRUMENTOS APLICADOS

Variables Dependientes

- Puntuación obtenida en lateralidad (homogénea, cruzada, sin definir)
- Rendimiento académico (lectura, escritura y cálculo).

Instrumentos

- ❖ Para evaluar la lateralidad hemos aplicado la prueba de lateralidad adaptada por Martín Lobo, Castellón, Rodríguez y Vallejo, del equipo del Instituto de Neuropsicología y Educación de Fomento (ver Anexo 1):

Esta prueba está compuesta por cuatro elementos a evaluar: ojo, oído, mano y pie. Cada uno de ellos es evaluado por diez ítems. Se valora cada ítem por separado, apuntando si la acción evaluada ha sido realizada con el lado derecho o con el lado izquierdo del cuerpo. Se apunta una “D” si se ha realizado con el lado derecho, y una “I” si lo ha hecho con el izquierdo. Una vez realizados los diez ejercicios de cada parte del cuerpo evaluada, se contabilizan el número de “D” y el número de “I”. Se establece la valoración final dependiendo del lado que más haya sido usado al realizar las diez pruebas.

Su realización puede llevar unos quince minutos. Es muy importante la observación ya que cuanto más espontánea sea la acción, más fiable es la valoración. Si hay dudas ante la utilización de un lado u otro del cuerpo, se realizará varias veces, incluso en momentos

y situaciones distintas, para asegurarse de que el lado usado es sin dudas el dominante. Cuando no hay seguridad se deja anotado.

A continuación definimos los términos usados para realizar la investigación:

- Lateralidad homogénea: se refleja una lateralidad diestra en todo (ojo, oído, mano y pie). También pertenecerían a este conjunto aquellas personas que presentaran una lateralidad zurda en todo.

- Lateralidad cruzada: la muestran aquellos alumnos diestros o zurdos que presentan algún miembro con una prevalencia contraria a su lateralidad. Dentro de este grupo, podemos encontrarnos con distintos subgrupos:
 - Lateralidad con cruce a nivel ocular: se presenta una lateralidad contraria entre el ojo y la mano. Es decir, personas diestras de ojo y zurdas de mano o zurdas de ojo y diestras de mano.
 - Lateralidad con cruce a nivel manual: son aquellas personas que presentan la lateralización de su mano contraria al resto de la lateralización del resto de los elementos evaluados (ojo, oído y pie).
 - Lateralidad con cruce podal: son aquellas personas que presentan la lateralización de su pie contraria al resto de la lateralización del resto de los elementos evaluados (ojo, oído y mano). Es más frecuente que se dé en estas edades que la lateralidad del pie esté sin definir, porque es la última que termina de asentarse.

- Lateralidad sin definir: son aquellas personas que en alguno de los elementos evaluados no están seguras de cuál es su lado dominante, usando con la misma frecuencia un lado u otro de su cuerpo. Como acabamos de decir, esto sucede principalmente en la evaluación de la lateralización del pie.

- ❖ Para evaluar el nivel de lectura, escritura y cálculo adquirido por cada alumna, hemos usado las notas de clase obtenidas en cada uno de estos objetivos académicos.

Estas notas han sido traducidas a los siguientes criterios de calificación: si su puntuación en dicho objetivo se encuentra entre las notas de 0 a 4 se considera mal (M), si su nota ha sido de 5 ó 6 lo hemos traducido como regular (R) y si es de 7 a 10 lo hemos dejado reflejado como bien (B).

2.7. PROCEDIMIENTO

Las pruebas de lateralidad fueron aplicadas por la profesora de Educación Física de manera individual bajo la supervisión de la Orientadora del centro. En ocasiones, nos encontramos ante ejercicios donde la realización podía inducir a duda. En estos casos la prueba fue repetida en otro momento para asegurar la fiabilidad de la prueba realizada.

El nivel de lectura, escritura y cálculo adquirido por cada alumna proviene de los datos recogidos por las tutoras a lo largo de todo el año. Representan los resultados académicos obtenidos después de todo un curso escolar, es decir, recogen el trabajo realizado durante 1º de primaria.

Al ser un colegio de enseñanza personalizada, sus tutoras trabajan de manera individualizada con cada una de ellas en distintos momentos, por lo que tienen un conocimiento muy certero del nivel conseguido en cada uno de estos aprendizajes.

Estos resultados han sido contrastados con el Departamento de Orientación del colegio, que tiene todos los datos acumulados sobre cada una de estas niñas desde 1º de infantil hasta el reciente curso académico.

Ha ayudado en gran medida la estrecha colaboración que mantienen el Departamento de Orientación y el profesorado en este colegio a la hora de trabajar y ayudar a cada una de las alumnas.

2.8. ANÁLISIS DE DATOS

El análisis estadístico se presenta para el total de niñas incluidas en el estudio ($n = 50$).

Las variables cualitativas se describen mediante las frecuencias absolutas y relativas.

Análisis bivalente

En todos los casos, los análisis han sido bilaterales y se ha considerado el valor 0,05 como valor de significación estadística.

Para el análisis bivalente (relación entre dos variables) se ha tenido que las variables son cualitativas. La posible relación entre dos variables cualitativas ha sido estudiada mediante test Chi-Cuadrado o test exacto de Fisher (en función de la distribución muestral).

El análisis estadístico se realizó con el paquete SPSS 19.0 para Windows.

3. RESULTADOS

Descripción de las características de la muestra

Lateralidad

De la muestra seleccionada (n = 50), la prevalencia de lateralidad homogénea ha sido de (58%), frente a la no homogénea (42%). Ésta última podemos dividirla en dos: aquellas lateralidades que salen cruzadas (28%), y aquellas que salen sin definir (14%). En la Tabla 4 puede observarse la distribución de porcentajes para cada una de las variables evaluadas en lateralidad.

Tabla 4. Porcentajes obtenidos en la Prueba de Lateralidad para cada una de las variables evaluadas

Lateralidad homogénea	58,0%
Lateralidad cruzada	28,0%
<i>Lateralidad con cruce a nivel ocular</i>	22,0%
<i>Lateralidad con cruce a nivel manual</i>	4,0%
<i>Lateralidad con cruce a nivel podal</i>	2,0%
Lateralidad sin definir	14,0%

Destacar qué para el resto de análisis realizados, se agruparon aquellas alumnas que tenían una lateralidad cruzada y aquellas que tenían una lateralidad sin definir en un único grupo (lateralidad no homogénea).

Rendimiento Académico

Más de la mitad de las alumnas evaluadas presentan algún tipo de dificultad en el aprendizaje de la lecto-escritura y/o el cálculo (58%).

De este grupo que presenta dificultades de aprendizaje, la mayor parte coincide con tener alteraciones en el asentamiento de su lateralidad. De éstas últimas se confirma que tienen dificultades mayores es en el aprendizaje de la escritura, seguido de dificultades en el aprendizaje del cálculo y, por último, en el aprendizaje de la lectura.

En la Tabla 5 se muestra los porcentajes de las niñas que presentan dificultades en algunas de las tres variables evaluadas:

Tabla 5. Problemas de aprendizaje

Problemas en la lectura	16,0%
Problemas en la escritura	48,0%
Problemas en el cálculo	24,0%
Algún problema	58,0%

Al realizar el análisis bivariado para encontrar el tipo de relación existente entre una lateralidad homogénea, frente a la no homogénea (cruzada o sin definir) y cada una de las demás variables, es decir, dificultades en lectura, escritura y cálculo; se ha encontrado una relación estadísticamente significativa entre la escritura y la lateralidad, siendo significativamente mayor el porcentaje de niños con problemas en la escritura cuando tienen una lateralidad no homogénea (66,7%) (ver Tabla 6).

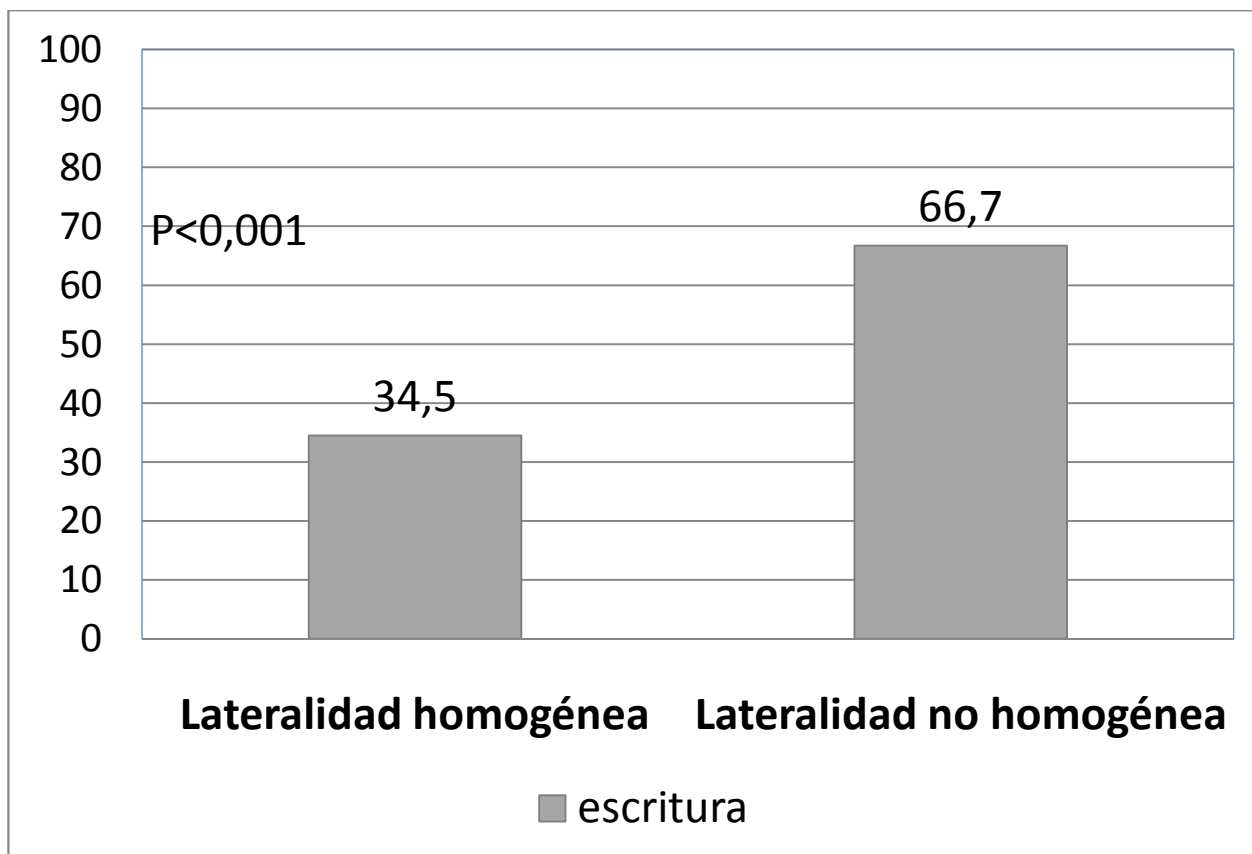
No se encontraron asociaciones estadísticamente significativas entre el resto de variables (lectura o cálculo) y lateralidad.

Tabla 6. Lateralidad homogénea y no homogénea

	Lateralidad homogénea	Lateralidad no homogénea
Lectura	17,2%	14,3%
Escritura	34,5%	66,7%*
Cálculo	24,1%	23,8%
Lectura o escritura o cálculo	48,3%	71,4%

*Test chi cuadrado p-valor < 0,05

La relación estadísticamente significativa que se da entre dificultades en la escritura y una lateralidad no homogénea, queda expresado gráficamente en la Figura 8:



Grafica 1. Dificultades de escritura y lateralidad

Al analizar por separado la relación existente entre cada uno de los tipos de lateralidad no homogénea explicados anteriormente (ver Tabla 7), se ha encontrado que los niños que tienen lateralidad cruzada, presentan mayores problemas con la escritura (78,6%) que el resto, siendo esta diferencia estadísticamente significativa.

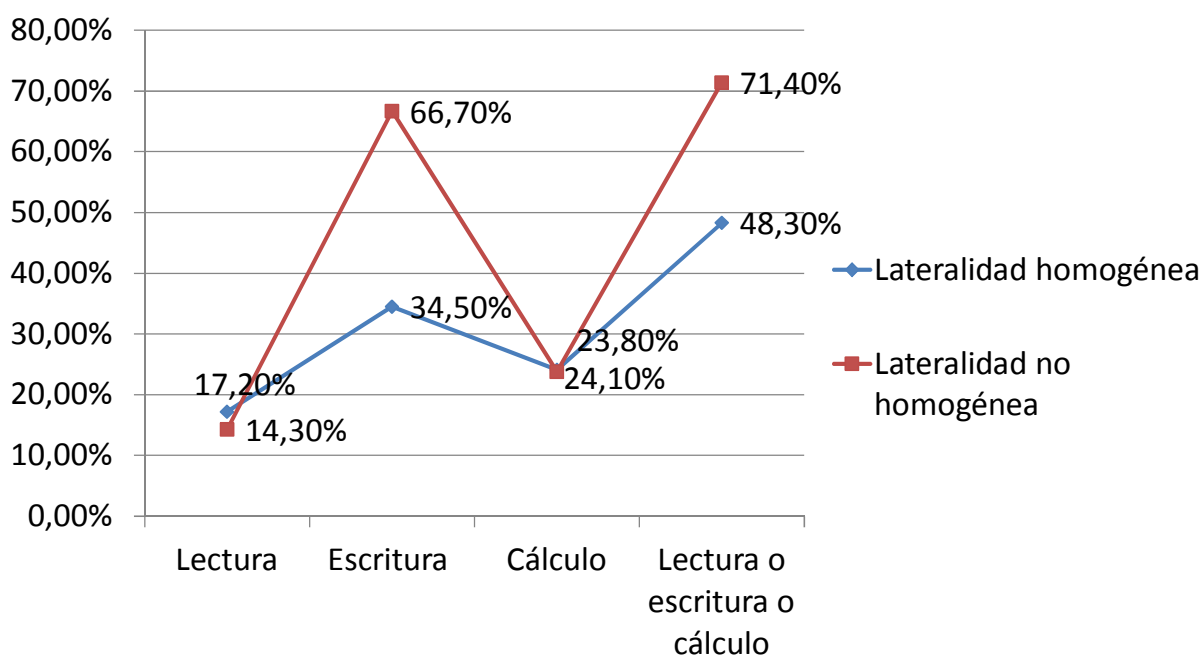
Tabla 7. Lateralidad no Homogénea

	Lateralidad no definida	Lateralidad cruzada	Lateralidad cruzada ojo
Lectura	17,2	14,3	18,2
Escritura	42,9	78,6*	72,7
Cálculo	14,3	28,6	18,2
Lectura o escritura o cálculo	42,9	85,7*	81,8

p-valor < 0,05 test exacto de Fisher

Entre los distintos tipos de lateralidades cruzadas descritos anteriormente, hemos querido realizar una correlación específica para la lateralidad de cruce visual, por ser el porcentaje de niños con dicho problema mucho mayor que los que presentan cualquiera de los otros tipos de cruces. Como hemos visto antes, del 28% de niños con lateralidad cruzada un 22% es por un cruce visual.

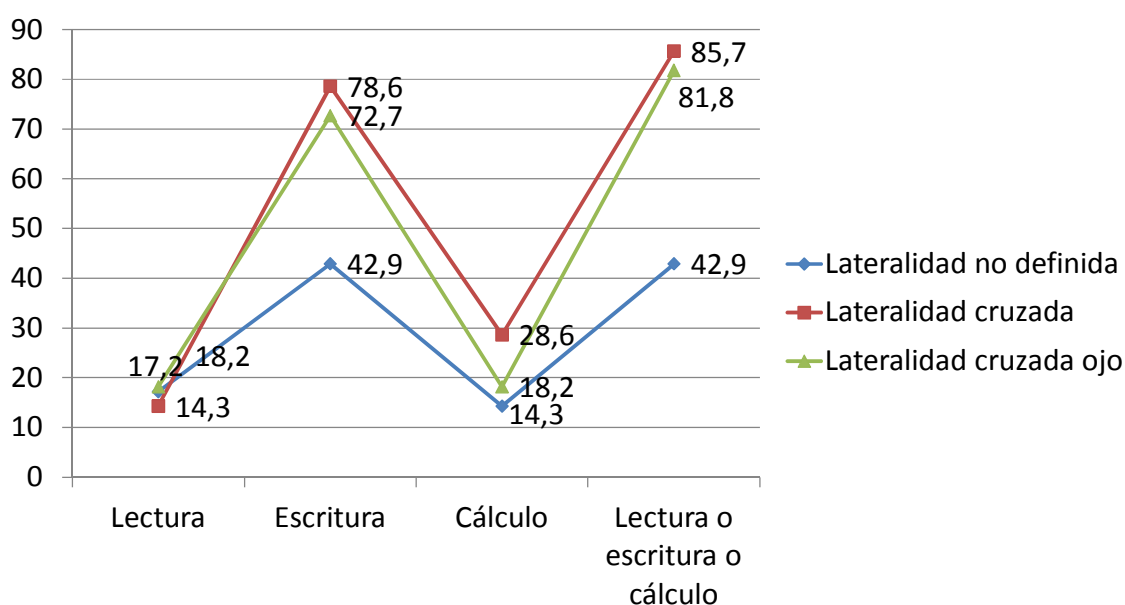
El siguiente gráfico (Figura 9) nos muestra la relación entre lateralidad homogénea y dificultades en la lectura, escritura, cálculo o en cualquiera de los tres, frente a la relación existente entre lateralidad no homogénea y dificultades en la lectura, escritura, cálculo o en cualquiera de los tres.



Gráfica 2. Lateralidad, lectura, escritura y cálculo

Observando este gráfico podemos afirmar, que según los resultados obtenidos en esta investigación, las dificultades en los aprendizajes básicos de 1º de educación primaria a los que nos estamos refiriendo (lectura, escritura y cálculo), es mayor cuando los niños no presentan una lateralidad bien asentada. Siendo esta diferencia estadísticamente significativa en las dificultades de escritura.

En la Figura 10 podemos observar las diferencias que existen entre los distintos tipos de lateralidad mal asentada y las dificultades de aprendizaje. Se comprueba cómo una lateralidad que no ha terminado de asentarse todavía, presenta menos dificultades de aprendizaje que una lateralidad que se ha asentado de manera cruzada. Esto nos confirma lo afirmado en el marco teórico sobre que la lateralidad, según algunos autores, puede estar asentándose hasta los 9 años de edad, formando parte de un proceso normal de maduración del niño.



Gráfica 3. Lateralidad no homogénea

4. CONCLUSIONES Y DISCUSIÓN

El objetivo principal del presente trabajo de investigación ha sido el de examinar si las dificultades en el aprendizaje de la lectura, la escritura y el cálculo en una muestra de alumnos de 1º curso de Educación Primaria están relacionadas a su vez con dificultades en la lateralidad. Esto es, a través de la presente investigación se ha querido profundizar en la relevancia que tiene la lateralidad para que un niño pueda obtener un adecuado desarrollo de su aprendizaje académico.

El tema escogido es de gran relevancia dentro de la investigación actual. Son muchas las investigaciones presentes al respecto, como hemos ido nombrando a lo largo del trabajo (Cruz, 2008; Ferré y otros, 2006; Navarra y otros, 2000).

Cada vez es mayor la sensibilización de los distintos profesionales relacionados con la educación (neurólogos, psiquiatras, optometristas, psicólogos, pedagogos, profesores, etc.) sobre este tema. La coordinación y especialización de los distintos profesionales a la hora de trabajar a un niño con dificultades de aprendizaje, es algo que está produciendo unos resultados palpablemente eficaces en el desarrollo académico y, lo que es más importante, en el desarrollo personal del niño. A su vez, son muchos los centros escolares a los que están llegando estos conocimientos, siendo capaces de derivar a los especialistas adecuados y de aplicar programas de intervención que solucionan de raíz las dificultades de aprendizaje de los alumnos.

De acuerdo a los resultados obtenidos podemos concluir de manera general, que existe relación entre dificultades de aprendizaje de la lectura, la escritura y el cálculo y el mal desarrollo de la lateralidad en el niño, dando así respuesta al objetivo principal planteado.

Analizando pormenorizadamente los resultados obtenidos, y basándonos en las distintas hipótesis formuladas, podemos matizar esta afirmación y resaltar lo siguiente:

1. Existe un porcentaje bastante alto de la muestra que presenta un mal asentamiento en el proceso de su lateralización.

El 42% de las niñas de 1º de primaria tienen problemas de lateralidad. Obtenemos así uno de los objetivos concretados al comenzar, descubrir qué tanto por ciento de niños

podemos encontrarnos en una clase de 1º de educación primaria con dificultades en su lateralidad. Es un tanto por ciento muy elevado, aunque corresponde y/o confirma resultados obtenidos en investigaciones anteriores (Erazo, 2012; Estévez-González, 1994; Mayolas, 2010; Navarra y otros 2000).

2. Existe diferencia entre los niños que tienen buena o mala lateralidad y sus resultados en lectura y cálculo.

Sin embargo, aunque esta diferencia haya sido encontrada, no resultó estadísticamente significativa. No se ha hallado una correlación lo suficientemente fuerte para afirmar de manera inequívoca, que una mala lateralización influya directamente y negativamente en el aprendizaje de la lectura y el cálculo en niños de 1º curso de primaria.

3. Existe una diferencia estadísticamente significativa entre dificultades en el aprendizaje de la escritura y niños con buena o mala lateralidad.

De tal manera que podemos confirmar nuestra hipótesis inicial afirmando que existe una correlación estadísticamente significativa entre una mala lateralización y el aprendizaje de la escritura en los niños de 1º de primaria.

4. Dentro de los cruces en el asentamiento de la lateralidad, el que se da con una frecuencia significativamente mayor que el resto, es el cruce visual.

Según los resultados, podemos afirmar que el 78% de las niñas que presentan cruce en su lateralidad es un cruce de tipo visual. De ahí la importancia de trabajar, como veremos en el siguiente apartado, terapias de intervención ocular.

5. Al analizar por separado lo que hemos denominado los distintos tipos de lateralidad no homogénea (niños con lateralidad sin asentar o con alguno de los tres tipos de cruce), nos encontramos con que los que presentan un cruce visual, tienen más dificultades de aprendizaje en la escritura que aquellos que presentan otro tipo de cruce o que tienen una lateralidad mal asentada. Esta diferencia es, además, estadísticamente significativa.

Este resultado nos hace pensar en la importancia de trabajar la coordinación óculo-manual para poder desarrollar el aprendizaje de la escritura sin dificultad. Por lo tanto,

volvemos a reafirmar la importancia de trabajar en los colegios ejercicios oculares y ejercicios de coordinación óculo-manual durante la etapa previa al desarrollo del aprendizaje de la escritura.

6. Los niños que presentan una lateralidad sin terminar de asentarse o definir, presentan menos dificultades de aprendizaje que los que presentan una lateralidad cruzada.

Esta conclusión confirma las teorías de aquellos autores que afirman que el asentamiento de la lateralidad es un proceso madurativo que puede no terminarse hasta los 9 años (Ferré y otros, 2006). Nuestros resultados indicarían por tanto que el que las alumnas evaluadas (5-6 años) aún no hayan terminado de asentarse su lateralidad, no significa que más adelante muestren problemas de lateralidad.

Como conclusión principal de este trabajo de investigación podríamos decir que hay un elevado porcentaje de niños que presentan dificultades en el proceso de asentamiento de su lateralidad, y que a su vez muestran dificultades en determinados aprendizajes. Estas conclusiones nos llevan a confirmar la importancia que tiene la tarea de prevención, diagnóstico temprano y tratamiento adecuado de las dificultades de aprendizaje y lateralidad. Un buen diagnóstico y tratamiento, en el momento adecuado, asegura un desarrollo equilibrado en todas las facetas de la persona, no sólo a nivel motor.

Como dice Ferré (2006):

“(…) muchas de las alteraciones de la lateralidad pueden ser la manifestación de un desorden interno. La causa puede residir en cualquiera de los tres planos: El plano físico, el plano mental o el plano emocional. El estado de salud depende del equilibrio de cada uno de estos tres planos y del grado de integración que exista entre ellos” (Ferré, p. 12).

Estas conclusiones están abiertas a discusión y a ser complementadas, incluso corregidas, por nuevos trabajos de investigación, ya que también es importante tener en cuenta que, como toda investigación, este trabajo presenta una serie de limitaciones a tener en cuenta. Entre estas limitaciones se encuentran:

- Aún cuando el tamaño de la muestra no es escaso, si hubiera sido necesario contar con un mayor número de alumnas en cada grupo. Una muestra más grande hubiera permitido sacar conclusiones más fidedignas y generalizables, ya que nos hemos encontrado con pocos casos de niñas de cruces laterales que no sean visuales y con ninguna niña zurda homogénea, es decir, con el ojo, el oído, el pie y la mano completamente lateralizados en la izquierda.
- Al ser un colegio femenino, los sujetos sobre los que se ha realizado la investigación son sólo niñas, por lo que las conclusiones no pueden ser generalizables a toda la población. Sin embargo, esta limitación puede ser a la vez un punto fuerte de la investigación, ya que puede dar pie a realizar una investigación paralela con población sólo masculina y ver las diferencias de resultados según los sexos.
- La variable de la lateralidad ha sido evaluada a través de una prueba objetiva. Sin embargo, las variables de lectura, escritura y cálculo, por falta de tiempo no han sido evaluadas a través de ninguna prueba objetiva, si no a través de las calificaciones escolares, que dependen del criterio de una profesora y que, en este caso concreto, al ser niñas que pertenecen a dos clases diferentes, han sido evaluadas por profesoras distintas.
- Por falta de tiempo no se ha podido aplicar un programa de intervención que nos permitiera sacar conclusiones de los resultados obtenidos antes y después de trabajar la lateralidad de esas niñas.

En conclusión, este trabajo de investigación realiza una importante aportación a tres niveles:

- En primer lugar para las niñas sobre las que se ha realizado la investigación, ya que con los resultados podremos aplicar el próximo curso programas de intervención adecuados a cada una de las niñas que han presentado dificultades.
- En segundo lugar, para el colegio donde se ha llevado a cabo todo este proceso. A través de datos concretos de sus propias alumnas, se aporta luz a todo el personal docente sobre la importancia de trabajar otra serie de aspectos, quizá

desconocidos, ante las niñas que presentan dificultades en lectura, escritura y cálculo.

- Y, por último, para todos aquellos que quieran seguir investigando sobre este mismo campo, siendo consciente de que este trabajo no es más que un granito de arena dentro del amplio universo de la investigación reciente en el campo de la neuropsicología.

5. PROSPECTIVA

El profesorado de infantil constata año tras año cómo el nivel de madurez con el que los niños llegan a 1º curso de primaria es cada vez más bajo. Este empobrecimiento madurativo en algunos niños llega a parecer falta de capacidad intelectual. En cuanto el niño es estimulado en el aula, se produce una transformación y se desarrolla como antes no podríamos haber imaginado.

En esta sociedad en la que el correcto ambiente familiar está tan amenazado por trabajos excesivos, estrés continuo, falta de tiempo para todo... los padres sin darse cuenta están provocando un entorpecimiento y enlentecimiento del proceso de desarrollo de sus hijos. Situaciones en las que los padres afirman que les hacen todo a sus hijos porque no llegan a trabajar o porque tarda mucho él sólo, son constantes.

Por otro lado el miedo excesivo al sufrimiento de los hijos hace que se den situaciones de sobreprotección, que son más perjudiciales que satisfactorias. Todo lo que dificulte o evite el movimiento libre del niño está repercutiendo de manera negativa a un desarrollo adecuado, que tanta potencialidad tiene en esos años de vida.

Es importante trabajar en los niños su desarrollo neuromotor para favorecer un asentamiento de la lateralidad adecuado, por ello proponemos el siguiente plan de intervención a realizar el curso siguiente en el centro escolar donde se ha realizado esta investigación.

Lo primero que constatamos a diario es la falta de formación sobre este tema, que existe entre padres y docentes. Es importante y urgente comenzar este plan de intervención dando la formación necesaria a estos padres y profesores, con un triple fin:

- Ser capaces de potenciar este adecuado desarrollo psicomotor, dentro del cual está implícito el desarrollo de la lateralidad.
- Ser capaces de detectar aquellos síntomas externos que hablan de un fallo y/o dificultad en este proceso de asentamiento de la lateralidad.

- Que sepan qué medidas tomar en caso de que intuyan un posible problema de lateralidad.

Para las niñas de 1º de primaria se propone realizar las siguientes acciones de prevención y adecuado desarrollo de la lateralidad:

- Realización a todas las alumnas de 1º de primaria una prueba de lateralidad, una optometría y una audiometría. Esto nos permitirá detectar aquellas anomalías que puedan estar impidiendo el desarrollo natural de una buena lateralidad. Con una adecuada terapia, estas dificultades desaparecen y dejan paso al desarrollo equilibrado de la lateralidad.
- Realización de circuitos neuromotores en la asignatura de Educación Física, de tal manera que se refuerce desde el colegio el asentamiento de todas y cada una de las etapas de asentamiento de la lateralidad.

Este programa de intervención es aconsejable aplicarlo, no sólo en 1º de primaria, si no a más cursos. Sería bueno poder aplicarlo en la etapa de Educación Infantil y en 2º de Educación Primaria.

De esta manera, podemos decir que este trabajo queda abierto a una investigación más amplia, después de realizar este programa de intervención psicomotor centrado en la lateralidad. Una vez realizado este programa, volveríamos a evaluar los resultados de las niñas que componen la muestra en las mismas variables escogidas. De esta manera podríamos completar esta investigación y corroborar si las conclusiones elaboradas coinciden con las que saldrían después de haber realizado dicho programa en las niñas.

6. BIBLIOGRAFÍA

- Alavi, A.; Reivich M., Greenberg J., Hand, P., Rosenquist, A., Rintelmann, W., Christman, D., Fowler, J., Goldman, A., MacGregor, R., Wolf, A. (1981). Mapping of functional activity in brain with 18F-Fluoro-Deoxyglucose. *Seminars in nuclear medicine*, 1(1), 24-31.
- Allende, C. (1994). Identificación temprana de dificultades para el aprendizaje de la lecto-escritura. En Asociación de Padres de Niños con Dislexia y otras Dificultades de Aprendizaje. *Dislexia y dificultades del aprendizaje: perspectivas actuales en el diagnóstico precoz* (pp. 21-24). Madrid: CEPE.
- Aribau, E. y Ferré, J. (2002). *El desarrollo neurofuncional del niño y sus trastornos*. Barcelona: Lebón.
- Banich, M. T. (1997). *Neuropsychology: the neural bases of mental function*. Boston: Houghton – Mifflin.
- Boltanski, E. (1984). *Dislexia y dislateralidad*. París: Presses Universitaires de France.
- Bradshaw, J. (1975). Three interrelated problems in reading: A review. *Memory and Cognition*, 3, 124-134.
- Bustos E. (2010). *Las prácticas psicomotrices en la escuela, innovación y experiencias educativas*. Ciudad: Editorial.
- Castejón, L. y Navas, L. (2011). *Dificultades y trastornos del aprendizaje y del desarrollo en infantil y primaria*. Alicante: Editorial Club Universitario.
- Coltheart, M. (1978). Lexical Access in simple Reading tasks. En G. Underwood (Ed.): *Strategies of Information processing* (pp. 151-216). Londres, Academic Press.
- Cratty, B. (1986). *Perceptual and motor efficiency in children, the measurement and improvement of movement attributes*. Filadelfia. Lea and Febiger.

Cuetos, F. y Vega, F. C. (2008). *Psicología de la lectura*. Ciudad: Editorial.

Davis, P. J. y Hersh, R. (1986). *Descarted dream*. New York: HBJ Publishers.

De Agostini, M. y Dellatolas, G. (2001). Laterality in normal children ages 3 to 8 and their role in cognitive performances. *Developmental Neuropsychology*, 20(1), 429-44.

Delval, J. (1994). *El desarrollo humano*. Madrid: Siglo XXI.

Dorsch, F. (1985). *Diccionario de Psicología*. Quinta edición. Editorial Herder. Barcelona.

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

Erazo Erazo, R. B. (2012). *La lateralidad en el desarrollo de la lectoescritura de los niños y niñas del primer año de Educación Básica de la ciudad de Machachi, cantón Mejía, durante el año lectivo 2010-2011*. Quito: UCE.

Espinosa, C. (1998). *Lectura y escritura: Teorías y promoción: 60 actividades*. Buenos Aires: Ediciones Novedades Educativas.

Estévez-González, A. (1994). *Lateralidad y asimetría funcional cerebral: fundamentos*. Barcelona: Institut Politècnic.

Estévez-González, A. (1991). *Lateralidad, asimetrías funcionales y características neuropsicológicas en una población escolar de 14-16 años*. Barcelona: Universitat de Barcelona.

Fernández Vidal, F. (1994). Psicomotricidad como prevención e integración escolar. *Psicomotricidad, revista de estudios y experiencias*, 47, 75-86.

Ferré, J., Catalán, J., Casaprima, V., y Mombiola, J. (2006). *El desarrollo de la lateralidad infantil. Niño diestro- Niño zurdo, 2ª ed.* Barcelona: Lebón.

Forster, K., y Chambers, S. (1973). Lexical access and naming time. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 12, 627-635.

Frederiksen, J. y Kroll, J. (1976). Spelling and sound: Approaches to the internal lexicon. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and performance*, 2, 361-379.

Iteya, M. y Gabbard, C. (1996). Laterality patterns and visual-motor coordination of children. *Perceptual and motor skills*, 83(1), 31-34.

Josse, G. y Tzourio-Mazoyer, N. (2004). Hemispheric specialization for language. *Brain Res Rev*, 44(1), 1-12.

Juez, P. (2008). *Diseño de estudios y estadística*. Madrid: UNED.

Le Boulch, J. (1987). *La educación psicomotriz en la escuela primaria*. Buenos Aires: Paidós.

Luria, A. R. (1979). Citado en *Thompson Psicología Fisiológica*. Madrid: Scientific American-Blume.

Marshall, J. (1976). Neuropsychological aspects of orthographic representation. En R. Wales y E. Walker (Eds.): *New approaches to language mechanisms* (pp.1-25). Amsterdam: North-Holland.

Martín Lobo, M. P. (2011). *Tema2: Incidencia de la lateralidad en el rendimiento escolar*. Material no publicado.

Martín Lobo, M. P., García-Castellón, C., Rodríguez, I. y Vallejo, C. (en prensa). *Test de lateralidad de la prueba Neuropsicológica*. No publicada.

Mayolas, C., Villarroya, A., Reverter, J. (2011). Lateralidad de miembro inferior y su relación con la distribución de las presiones plantares en el equilibrio estático. En *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, 20, 5-8.

- Mesonero, A. (1994). *Psicología de la educación psicomotriz*. Oviedo: Universidad de Oviedo.
- Navarra, J., Vallés, E. y Roig, J. (2000). Lateralidad cruzada y rendimiento escolar. *Formación médica continuada en atención primaria*, 7(5), 275-82.
- Nuñez, J. y Berruezo, P. (2004). *Psicomotricidad y Educación Infantil*. Madrid: Cepe.
- Olesen, J. (1971). Contralateral focal increase of cerebral blood flow in man during arm work. *Brain*, 94, 635-646.
- Oña, A. (1987). *Desarrollo y motricidad: Fundamentos evolutivos de la educación física*. Granada. Club Deportivo I.N.E.F.
- Oña, A. (1994). *Comportamiento Motor*. Universidad de Granada.
- Oña, A., Martínez, M., Moreno, F. y Ruiz, L. M. (1999). *Control y Aprendizaje Motor*. Madrid: Síntesis
- Oltra, V. (2002). *La dislexia. Recuperación de los problemas de la lecto-escritura*. *Psicología Científica*. Recuperado de: www.psicologiacientifica.com/articulos/arvice01.htm
- Piaget, J. (1984). El juicio y el razonamiento en el niño. En R. Zazzo (Ed.), *Manual para el examen psicológico del niño* (Tomo I, 7ª ed., pp. 53-91). París: Delachaux et Niestlé.
- Portellano, J. A. (2001). *La disgrafía*. Madrid: CEPE.
- Portellano, J.A. (2005). *Introducción a la Neuropsicología*. Mc Graw Hill. Madrid.
- Raichle, M.; Grubb, R.; Gado, M., (1975): *In vivo* correlation between regional cerebral blood flow and oxygen utilization in man. En: Harper, Jeannette, Miller et al. (Eds.): *Blood Flow and Metabolism in the Brain*. New York: Churchill Livingstone. pp. 143-146.

Rotta, N., Ranzan J., Ohlweiler, L., Soncini, N. y Steiner, S. (2007). Síndromes del hemisferio derecho. *Actualizaciones en neurología infantil*, 67(1), 593-600.

Solé, I. (1992). *La enseñanza de estrategias de comprensión lectora. Estrategias de lectura*. Barcelona: Editorial Graó.

UNIR (2012). *Niveles táctiles y neuromotores*. Material no publicado.

Wimmer, H. y Mayringer, H. (2002). No deficits at the point of hemispheric indecision. *Neuropsychologia*, 40(7), 701-4.

7. ANEXO

TABLA USADA PARA LA VALORACIÓN DE LA LATERALIDAD

NOMBRE Y APELLIDOS:

FECHA DE APLICACIÓN:

Visión		Audición		Mano		Pie	
Mirar por un catalejo grande o similar.		Escuchar el sonido de un reloj pequeño.		Escribir.		Golpear una pelota.	
Mirar por un tubo pequeño.		Escuchar a través de la pared.		Encender un encendedor o cerilla.		Dar una patada al aire.	
Apuntar con el dedo.		Escuchar ruidos en el piso		Repartir cartas.		Cruzar la pierna.	
Mirar de cerca por el orificio de un papel.		Acercar un oído a la puerta para escuchar.		Limpiar zapatos.		Escribir el nombre con el pie en el suelo.	
Mirar de lejos por el orificio de un papel.		Hablar por teléfono.		Desenroscar botes.		Andar con un pie a la pata coja.	
Taparse un ojo para mirar de cerca.		Volverse a contestar a alguien que habla por detrás.		Pasar objetos pequeños de un recipiente a otro.		Pisar un fuego	
Taparse un ojo para mirar de lejos.		Escuchar dos cajas con objetos para diferenciar por el ruido cuál está mas llena.		Borrar un escrito a lápiz.		Mantener el equilibrio con un pie.	
Acercarse de lejos a cerca un papel a uno de los ojos.		Escuchar un relato por un oído y taparse el otro.		Puntear un papel.		Andar con un pie, siguiendo un camino marcado en el suelo.	
Imitar el tiro con una escopeta.		Mover un objeto que contenga cosas e intentar adivinar lo que es.		Manejar una marioneta o títere.		Intentar recoger un objeto con un pie.	
Mirar por triángulo hecho con los dedos		Escuchar por el cristal de la ventana el sonido externo.		Coger una cuchara.		Subir un peldaño de una escalera.	
L. VISUAL:		L. AUDITIVA:		L. MANO:		L. PIE:	

