



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

Relación entre lateralidad cruzada mano-ojo, coordinación óculo-manual y direccionalidad del trazo en niños de 4 y 5 años

Trabajo Fin de Máster presentado por:

Helena Rodríguez

Línea de investigación:

Motricidad y procesos de
lecto-escritura.

Director/a:

Vanesa Lozano

AGRADECIMIENTOS

Quiero dar las gracias a mi tutora, Sandra Larrinaga, por sus palabras de ánimo y por la confianza que ha depositado en mí.

A Vanesa Lozano, por la paciencia y orientación a lo largo de todo este proceso.

A las familias y a los niños que han hecho posible este trabajo.

A la Terapia Ocupacional, que tanta satisfacción me aporta cada día.

Pero, sobre todo, a mi padre, que siempre es la sombra que más me apoya en este camino de formación profesional y personal.

Resumen

Numerosos estudios e investigaciones afirman la existencia de una relación entre la lateralidad cruzada y las dificultades en la adquisición de la lecto-escritura. Sin embargo, todos estos estudios se realizan en los primeros años de primaria, cuando la lecto-escritura ya ha aparecido y ya se observan problemas. Con el objetivo de identificar de manera más temprana estas dificultades y poder tratarlas antes, evitando la aparición de esas futuras dificultades, surgió este trabajo.

Se tomaron como variables dos requisitos básicos previos a la lecto-escritura: la coordinación óculo-manual y la direccionalidad del trazo. Con el objetivo de analizar la existencia o no de diferencias significativas de estas variables en un grupo de niños con lateralidad homogénea y otro grupo con lateralidad cruzada mano-ojo. Se valoraron cerca de 60 niños hasta conseguir formar los dos grupos, cada uno con 15 sujetos de edades comprendidas entre los 4 y 5 años.

Mediante una metodología no experimental, se administró un test de lateralidad (Test de Harris), una valoración de la coordinación óculo-manual (Perfil Psicomotor de Picq y Vayer) y un test para valorar la direccionalidad del trazo (Figura de Rey).

Tras organizar y analizar los datos obtenidos con el estadístico T de Student y la correlación de Pearson, los resultados de esta investigación no arrojan diferencias significativas ni en las puntuaciones de coordinación óculo-manual ni en la direccionalidad del trazo entre los dos grupos estudiados. De la misma manera, tampoco se encontró una relación entre estas dos variables.

De esta forma, podemos concluir que, aunque varias investigaciones han afirmado la presencia de diversas dificultades lecto-escritoras en niños con lateralidad cruzada mano-ojo, este tipo de lateralidad no se puede relacionar con problemas en la coordinación óculo-manual ni con una direccionalidad del trazo inversa en niños de 4 y 5 años.

Palabras clave: Lectoescritura, Lateralidad cruzada, Coordinación óculo-manual, Direccionalidad del trazo.

Abstract

Numerous studies and investigations affirm the existence of a relationship between crossed laterality and difficulties in the acquisition of reading and writing. However, all these studies are carried out in the first years of primary school, when literacy has already appeared and problems are already observed. In order to identify these difficulties earlier and be able to deal with them earlier, avoiding the appearance of these future difficulties, this work emerged.

Two basic requirements prior to reading and writing were taken as variables: the oculo-manual coordination and the directionality of the stroke. With the aim of analyzing the existence or not of significant differences of these variables in a group of children with homogeneous laterality and another group with crossed hand-eye laterality. Nearly 60 children were evaluated to form the two groups, each with 15 subjects aged between 4 and 5 years.

Using a non-experimental methodology, a laterality test was administered (Harris Test), an assessment of eye-hand coordination (Psychomotor Profile of Picq and Vayer) and a test to assess the directionality of the stroke (Rey's Figure).

After organizing and analyzing the data obtained with the Student's T-statistic and the Pearson correlation, the results of this investigation did not show significant differences in the oculo-manual coordination scores or in the line directionality between the two groups studied. In the same way, a relationship between these two variables was not found either.

In this way, we can conclude that, although several investigations have affirmed the presence of diverse reading-writing difficulties in children with crossed hand-eye laterality, this type of laterality can not be related to problems in eye-hand coordination or to a directionality of reverse stroke in children of 4 and 5 years.

Keywords: Literacy, Cross-Laterality, Eye-Hand Coordination, Directionality, Learning.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	8
1.1. Justificación	8
1.2. Problema y objetivos	9
2. MARCO TEÓRICO	10
2.1. Lateralidad	10
2.1.1. Tipos de lateralidad	11
2.1.2. Influencia en el aprendizaje	12
2.1.3. Bases neurológicas de la lateralidad	13
2.2. Coordinación óculo-manual	14
2.2.1. Influencia en el aprendizaje	15
2.2.2. Bases neurológicas de la coordinación óculo-manual	16
2.3. Direccionalidad del trazo	17
2.3.1. Influencia en el aprendizaje	17
2.3.2. Bases neurológicas de la direccionalidad del trazo	18
2.4. Relación entre lateralidad cruzada, coordinación óculo-manual y direccionalidad del trazo	18
3. METODOLOGÍA	19
3.1 Objetivo / Hipótesis	19
3.2 Diseño	20
3.3 Población y muestra	20
3.4 Variables medidas e instrumentos aplicados	2020
3.5 Procedimiento	23
3.6 Análisis de datos	23
4. RESULTADOS	24
5. PROGRAMA DE INTERVENCIÓN	26
5.1 Presentación	26
5.2 Objetivos	26
5.3 Metodología	27
5.4 Actividades	28

5.5 Evaluación	34
5.6 Cronograma	35
6. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	37
6.1 Discusión	37
6.2 Conclusiones	38
6.3 Limitaciones	39
6.4 Prospectiva	39
7. BIBLIOGRAFÍA	41
Referencias bibliográficas	41
8. ANEXOS	44

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Datos demográficos de la muestra_____	20
Tabla 2. Descripción de las variables y sus mediciones_____	22
Tabla 3. Estadístico T de Student para la coordinación óculo-manual_____	24
Tabla 4. Estadístico T de Student para la direccionalidad del trazo_____	24
Tabla 5. Correlación de Pearson entre la coordinación óculo-manual y la direccionalidad del trazo_____	25
Tabla 6. Cronograma_____	36

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Localización del cuerpo calloso _____	14
Figura 2. Transmisión del impulse nervioso _____	16

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Justificación

El siguiente proyecto de investigación trata de analizar la relación entre la lateralidad cruzada ojo-mano en niños de cinco años, y las dificultades que estos puedan desarrollar en actividades de lecto-escritura y en la adquisición de nuevos aprendizajes.

Numerosos estudios, defienden la idea de que la lateralidad se consolida entorno a los 6 años, momento en el cual se comienza a aprender el proceso de la lecto-escritura (Gazzaniga, 2000). En países nórdicos, a esta afirmación le dan la importancia que le corresponde y hasta los 7 años no aparecen objetivos curriculares relacionados con letras ni números. Sin embargo, en España y en una gran parte de países del mundo, parece ser mejor, el colegio en el que antes se comienza a leer, sumar y restar. Es por esto que la adquisición de la lecto-escritura cada año parece adelantarse más y no respetar el desarrollo del niño.

De esta manera, si diversos autores (Ferré, 2013; Martín Lobo, 2003; Viso, 2003) afirman que el establecimiento de la lateralidad debe darse antes de la adquisición de estos aprendizajes, y en muchos colegios esto no está pasando, es lógico pensar que muchas de las dificultades escolares y en el rendimiento académico pueden ir unidas a problemas de lateralidad.

¿Se le está pidiendo al cerebro asumir información para la que todavía no está preparado? ¿Nos estamos saltando fases del desarrollo? En definitiva, ¿estamos haciendo un tejado sin tener unos cimientos fuertes?

La hipótesis de esta investigación afirma que existe relación entre la lateralidad cruzada mano-ojo y la adquisición del proceso lecto-escritor. Esta afirmación podría ayudar al docente a anticipar la aparición de posibles problemas en sus alumnos. En centros de Atención Temprana, esta detección precoz, daría lugar a una intervención centrada en estimular aspectos espaciales, organizativos, de coordinación y otros que se consideran pre-requisitos en la adquisición del proceso lecto-escritor y en las habilidades de aprendizaje.

Los resultados podrían ser generalizables a la población, ya que el 25% de los niños tiene lateralidad cruzada o problemas de lateralidad. Además, una vez comprobada esta hipótesis, se podría comenzar a trabajar en la creación de diferentes planes de actuación y materiales de trabajo.

1.2. Problema y objetivos

En base a esta justificación se plantean preguntas como ¿existe una relación entre los niños con lateralidad cruzada y los resultados en coordinación óculo-manual?, ¿tienen los niños con lateralidad cruzada más problemas para aprender a escribir?, ¿puede repercutir esto sobre problemas futuros en la lecto-escritura?, ¿existe una relación causal entre coordinación óculo-manual y trazo inverso?

Para contestar a estas preguntas se ha propuesto el objetivo de analizar si existen diferencias significativas en coordinación óculo-manual y direccionalidad del trazo entre niños con lateralidad homogénea y niños con lateralidad cruzada mano-ojo. Se han determinado los siguientes objetivos específicos:

- Analizar si existen diferencias significativas en coordinación óculo-manual entre niños con lateralidad homogénea y niños con lateralidad cruzada mano-ojo.
- Analizar si existen diferencias significativas en la direccionalidad del trazo entre niños con lateralidad homogénea y niños con lateralidad cruzada mano-ojo.
- Analizar si existe una relación entre la coordinación óculo-manual y direccionalidad del trazo.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Lateralidad

Nuestro cuerpo se divide en dos partes iguales y simétricas anatómicamente hablando, pero no funcionalmente: derecha e izquierda, divididas por el eje corporal. Este eje tiene que ver con aspectos tónicos, motrices, espaciales, perceptivos y grafomotores.

A continuación, trataremos de establecer relaciones entre las definiciones encontradas de distintos autores sobre el concepto de lateralidad:

Le Boulch (1976) entiende que en la lateralidad influyen dos aspectos, por un lado, la dominancia motriz de uno de los segmentos corporales: derecha o izquierda y por otro lado la maduración de los centros sensitivos de los hemisferios cerebrales.

En cambio, la definición de lateralidad que hace Pastor (1993) dista de la realizada por Le Boulch, ya entiende que tiene que ver con las predominancias de un segmento u otro del cuerpo y presenta una aclaración, este predominio puede que no sea el mismo para todos los miembros u órganos.

Romero (2000) en su definición de la lateralidad dice que la predominancia en el individuo de un hemisferio u otro es la que determina la dominancia motora de una u otra parte del cuerpo.

Según Picq y Vayer (1977), se considera que la lateralidad es una conducta neuromotriz, ya que tiene un componente de maduración del sistema nervioso, pero también tiene un componente de aprendizaje, por lo que es un proceso susceptible de realizar una intervención educativa con el objetivo de favorecerlo.

Antes de que se inicie el proceso de lateralización, se dan las etapas prelaterales: monolateralización, duolateralización, contralateralización y unilateralización, que se desarrollan durante los cuatro primeros años de vida (Ferré y Ferré, 2005).

- a) Monolateralización: Se produce una separación funcional de las dos partes del cuerpo, por actividad de la motricidad refleja desde el nacimiento hasta los 6 primeros meses de vida. Esta etapa viene marcada por el reflejo tónico del cuello. No existe relación entre un lado y otro del cuerpo, pero las experiencias son las

mismas. Cuánto mayor sean las oportunidades y experiencias de exploración, mejor será la integración de la monolateralización.

- b) Duolateralización: Se produce un funcionamiento simétrico y simultáneo de ambos hemicuerpos de forma independiente. Este período comprende desde los 6 meses al año. El niño trabaja sobre la línea media del cuerpo, pero no la traspasa, consiguiendo así, un segundo nivel de organización neurológica, relacionando ambos hemicuerpos cerebrales.
- c) Contralateralización: En esta etapa aprende las coordinaciones motrices, control motor y equilibrio postural y va desde el año a los 6 ó 7 años, también se evidencia una simetría funcional. Es aquí cuando comienzan a producirse preferencias de miembros del cuerpo, pero sin llegar todavía a una dominancia.
- d) Unilateralización: Es el momento en el que ya podemos hablar de lateralización porque un hemicuerpo dirige la acción mientras que el otro la apoya.

Además, en este proceso de lateralización, encontramos diversos factores que pueden influir. Factores sociales, como la significación religiosa (antiguamente se relacionaba el uso de la mano izquierda con las fuerzas malévolas y misteriosas). En el lenguaje oral, diestro se ha considerado como algo bueno y zurdo como siniestro. De ahí expresiones como “es su ojito derecho” o “se ha levantado con el pie izquierdo”, etc. Factores del entorno como costumbres familiares (forma de coger al bebé y mecerlo), mobiliario y utensilios. Y factores genéticos ya que diversas investigaciones afirman que la preferencia lateral, en gran medida, viene determinada por la herencia.

2.1.1. Tipos de lateralidad

Le Boulch (1992), sugiere la siguiente clasificación de la lateralidad, mostrando los diferentes tipos de dominancia:

- Dominancia ocular: hay que distinguir entre:
 - o Dominancia sensorial: Es el ojo que predomina en los test de rivalidad binocular (filtro rojo).
 - o Dominancia motora: Es el ojo director en visión binocular.
 - o Dominancia preferida: Es aquella que el niño elige inconscientemente.
- Dominancia auditiva: Preferencia por el uso de un oído frente al otro.
- Dominancia pédica: Preferencia en el uso de un pie frente al simétrico.

- Dominancia manual: Preferencia en el uso de una mano frente a la otra.

Finalmente, teniendo en cuenta la preferencia de las partes del cuerpo anteriormente nombradas, Le Boulch (1992), propone la siguiente clasificación:

- Lateralidad homogénea: Uso preferente de un lado del cuerpo sobre el otro en la mano, el ojo, el pie. Podemos distinguir entre zurdos (preferencia por el lado izquierdo) y diestros (preferencia por el lado derecho).
- Lateralidad cruzada: Cuando uno de los segmentos corporales no coincide con los otros en su uso preferente evidenciado.
- Lateralidad mixta: Cuando anotamos cambios continuos de preferencia.
- Lateralidad invertida: Cuando sólo en un momento determinado y para una misma acción, se hace evidente el cambio de uso en el lado preferente.
- Ambidextría: Se hace evidente cuando el alumno utiliza indistintamente y con el mismo nivel de destreza cada uno de los segmentos corporales.
- Lateralidad gestual. Es la preferencia en la orientación hacia una u otra dirección espacial.

2.1.2. Influencia en el aprendizaje

Para consolidar los primeros aprendizajes escolares, es fundamental el desarrollo de una adecuada lateralidad. El segmento predominante tendrá mayor fuerza, precisión, calidad propioceptiva, equilibrio y coordinación que el segmento no predominante, habilidades estas últimas necesarias para poder llevar adelante cualquier tipo de aprendizaje (Mayolas et al., 2010).

Varios autores han hecho referencia a la relación de la lateralidad y el aprendizaje. Pinel y Dehaene (2010) por ejemplo, consideran que la lateralización tiene relación con los procesos lingüísticos y las operaciones simbólicas. También se ha comprobado que la disminución de la formación del cuerpo calloso puede producir alteraciones cognitivas en el procesamiento de la información que necesitan de ambos hemisferios, produciéndose un retraso en el desarrollo cognitivo (Goncalves, Sousa, Oliverira, Camo, Filipe y Goulao, 2003).

La lateralidad afectará a la orientación espacio-temporal necesaria para integrar las nociones derecha-izquierda (Halligan y Marshall, 1989). Por ejemplo, un niño que está aprendiendo las letras necesitará identificar y diferenciar las letras “p” y “q”, “b” y “d”.

Una dificultad en el proceso de lateralización, afectará tanto a nivel de motricidad gruesa, como motricidad fina, perceptiva y a la ubicación de los números para realizar las operaciones matemáticas o el orden de los pasos para llevar a cabo el procedimiento de una operación o la resolución de un problema (Repila, 2013). Asimismo, podría afectar la coordinación ojo-mano, influyendo directamente en la capacidad para escribir en tiempo y forma adecuada, así como manipular elementos o utensilios.

2.1.3. Bases neuropsicológicas de la lateralidad

En el estudio de la lateralidad, se ha ido dando especial importancia a cada uno de los hemisferios cerebrales en los procesos funcionales y cognitivos. El hemisferio izquierdo en el procesamiento lingüístico (Dubois, Herx-Pannier, Cachia, Mangin, Bihan y Dehaene-Lambertz, 2009)., lógico, analítico y secuencial y el hemisferio derecho en actividades visoespaciales así como en la expresión e interpretación de la información emocional.

En la actualidad, se entiende que los hemisferios cerebrales no son independientes sino que trabajan de manera complementaria y coordinada, por lo que es importante hablar del cuerpo caloso.

El cuerpo caloso es un conjunto de fibras nerviosas que interconectan ambos hemisferios, permitiendo la integración y codificación de la información, unificándola y brindándole sentido. Además, intervendrá en la integración del espacio y del tiempo, facilitando al sujeto ordenar la información mental, física y emocional para contribuir al aprendizaje (ver Figura 1).

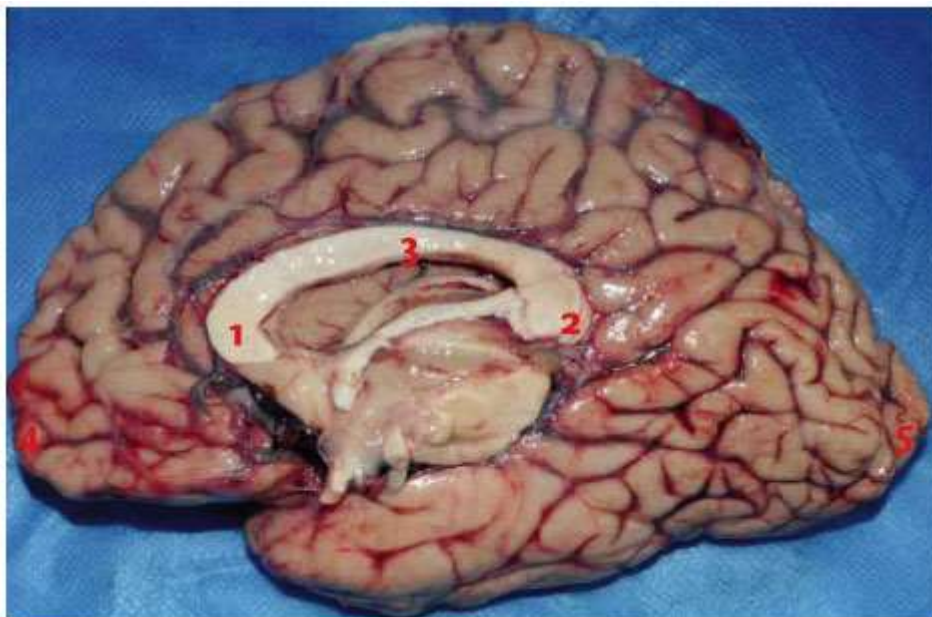


Figura 1. Localización del cuerpo calloso.

Fuente: https://scielo.conicyt.cl/fbpe/img/ijmorphol/v30n4/art28_f1.jpg

2.2. Coordinación óculo-manual

La coordinación es una cualidad motriz tan amplia que admite una gran variedad de conceptos. Entre las diversas definiciones de coordinación, vamos a destacar las siguientes:

Según Le Boulch (1969), es la capacidad neuromuscular que permite ajustar con eficacia el movimiento deseado. Castañer y Camerino (1991) definen el movimiento coordinado cuando este se ajusta a los criterios de precisión, eficacia, economía y armonía. Jiménez y Jiménez (2002) la definen como la capacidad corporal para integrar y aunar el trabajo de diversos músculos, con la intención de realizar unas determinadas acciones. Finalmente, Morehouse (1976) habla de la capacidad de control nervioso de las contracciones musculares en la realización de actos motores.

Uniando estas distintas definiciones podríamos describir la coordinación como la intervención conjunta del sistema nervioso central y la musculatura esquelética en la realización de un determinado movimiento o acción motriz. Por tanto, podemos afirmar que un buen trabajo de coordinación será la base de cualquier futuro aprendizaje que gire entorno a la relación entre la mente y el movimiento.

En función de la intervención del cuerpo en la ejecución de la acción motriz diferenciaremos entre:

- Coordinación dinámica general: Trabajo conjunto de manera óptima entre el sistema nervioso central y la musculatura esquelética en movimiento.
- Coordinación óculo-segmentaria: Unión entre el campo visual y algunos segmentos corporales. Puede ser:
 - Óculo-pédica: Es la manipulación de objetos con los miembros inferiores.
 - Óculo-manual: Al inicio del desarrollo de la coordinación óculo-manual, los niños, miran y siguen los objetos que ven, después, el niño alcanza a ver su mano y se inicia una nueva conducta de mirar sus manos, como punto de partida de la coordinación ojo-mano. Poco más tarde, la mano se dirige al objeto, pero no se abre antes de tocarlo. El paso siguiente se produce cuando el niño mira de la mano al objeto y del objeto a la mano. Aquí se están uniendo las conductas ojo-mano y ojo-objeto. Llegado a este punto, se coordinan las conductas y se observa como la mano sale y coge un objeto. Finaliza el proceso cuando la mano se abre antes de tocar el objeto y la secuencia se inicia desde fuera del campo visual (Proteau y Elliott, 1992).

2.2.1. Influencia en el aprendizaje

El desarrollo de la coordinación óculo-manual tiene una enorme importancia en el aprendizaje de la escritura por lo que supone de ajuste y precisión de la mano en la prensión y en la ejecución de los grafemas, siendo la vista quien tiene que facilitarle la ubicación de los trazos en el renglón, juntos o separados, etc (Helveston, Billips y Weber, 1970). Le Boulch (1986) afirmaba que la puntería implícita en realizar un trazo de un punto a otro obliga a poner en marcha el mismo mecanismo de regulaciones propioceptivas, referentes al miembro superior, que se necesita para realizar un ejercicio de precisión tal como el acto de atrapar una pelota en el aire.

2.2.2. Bases neuropsicológicas de la coordinación

Las capacidades coordinativas están fundamentadas en el procesamiento de los estímulos procedentes de los distintos órganos receptores que transforman los estímulos externos e internos en impulsos nerviosos (Navarro, 2002). Estos receptores son elementos transmisores de energía que captan las modificaciones energéticas que llegan tanto por vía externa (exteroceptiva), que nos informa de nuestra relación con el mundo exterior, es decir, nos informa de los sonidos, la iluminación, la presión de superficies sobre nuestro cuerpo, la posición de los objetos, etc., como por vía interna (interoceptiva o propioceptiva), que nos informa de la posición de nuestro cuerpo, la tensión de nuestros músculos, la velocidad a la que se mueven, el equilibrio que guardamos, etc. Toda esta información es analizada y transformada en impulsos eléctricos que el sistema nervioso debe procesar para transformar en las consiguientes sensaciones y de esta forma conocer la situación y poder actuar en consecuencia (ver Figura 2). Con la información que se recibe de los sensores que nos comunican con el mundo exterior más la información que le llega de cómo está el cuerpo, es decir, la angulación de las articulaciones, la tensión de los músculos, la posición del cuerpo, etc. la corteza motora con toda esa información manda las órdenes pertinentes para contraer los músculos precisos y ejecutar los movimientos deseados.

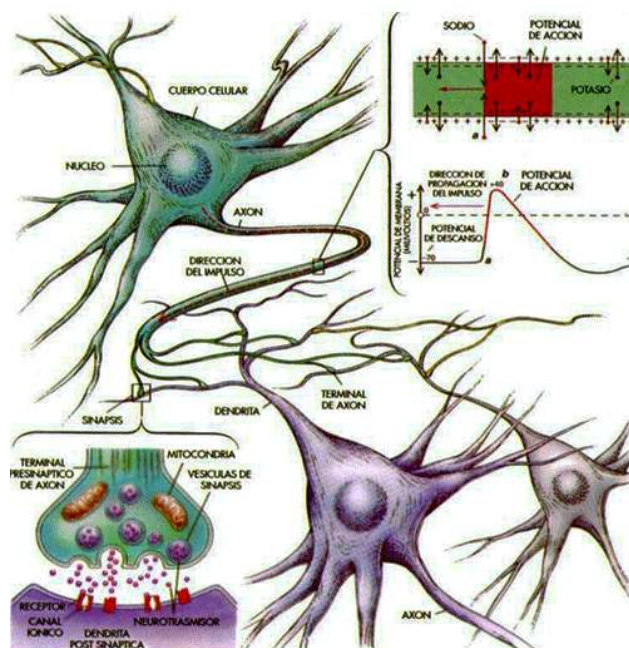


Figura 2. Transmisión del impulso nervioso

Fuente: <http://www.scielo.org.ve/img/fbpe/aov/v47n1/art29fig2.gif>

2.3. Direccionalidad del trazo

Por un lado, definimos los rasgos grafomotores como el desplazamiento intencional que el sujeto realiza con su mano al momento de ejecutar trazos con fluidez. Estos, son necesarios para el buen desarrollo del movimiento corporal, ya que esto le permite al infante tener un control de los giros de su mano y así estar preparado para la adquisición de la lecto-escritura (Benzan, 2015).

Por otro lado, la direccionalidad es un concepto que está asociado a la idea de dirección, es decir, el trayecto que realiza un cuerpo al moverse, la tendencia hacia una cierta meta o la guía que permite dirigir a alguien o algo.

En este sentido, podemos exponer que, aunque existen multitud de elementos que se caracterizan por dicha cualidad, una de las formas de direccionalidad más estudiada es la que se produce en la escritura (Ramón Valencia, 2016). Y es que es importante que ya desde pequeños se enseñe a las personas a realizar una correcta dirección de las grafías (Calmy, 1987).

Se construye después de que el niño tenga conciencia de su imagen corporal, teniendo así el control de su cuerpo y conocimiento de las partes del mismos, para poder modificar la dirección de los movimientos que realiza cuando se necesite así se encuentre de pie, en movimiento, acostado o realizando algún ejercicio específico, así desarrollara adecuadamente las relaciones espaciales arriba-hacia abajo, hacia delante-hacia atrás y a la derecha-a la izquierda (Gómez Tolón, García y Aguirre, 1980).

2.3.1. Influencia en el aprendizaje

Una correcta direccionalidad del trazo (de izquierda a derecha, de arriba hacia abajo y en sentido contrario a las agujas del reloj) es muy importante en la lecto-escritura ya que en este proceso se siguen pautas específicas para desarrollar la pre-escritura. Cuando no se tiene clara la direccionalidad se suele invertir las letras y tener dificultad con la escritura de letras minúsculas enlazadas (Gonzalez y Delgado, 2009).

2.3.2. Bases neuropsicológicas de la direccionalidad del trazo

La direccionalidad del trazo es un compendio de espacialidad, dirección y gesto gráfico, por lo que hasta el momento de la publicación de este TFM no encontramos publicaciones que analizaran las bases neurológicas de esta variable como tal.

2.4. *Relación entre lateralidad cruzada, coordinación óculo-manual y direccionalidad del trazo*

La lateralidad está directamente implicada con múltiples procesos del aprendizaje escolar (Fonseca, 1998; Rider, Imwold, Griffin y Sander, 1985; Vlachos y Bonoti, 2004) y puede condicionar manifestaciones de dificultades de aprendizaje en niños de temprana edad, como en el caso de la escritura en espejo.

Existen evidencias de que los niños con lateralidad cruzada presentan un peor desempeño en los procesos de lecto-escritura en comparación con niños con lateralidad homogénea, lo que justifica la relevancia del adecuado desarrollo psicomotor infantil como un factor esencial en el propio proceso del aprendizaje escolar (Fonseca, 1998; Rosa, 2013).

Además, el desarrollo de la coordinación óculo-manual tiene una gran trascendencia para el aprendizaje de la escritura, debido a la importancia del ajuste y de la precisión de la mano en la prensión y en la ejecución del grafismo (Berruezo, 2000). Como ya hemos comentado, el proceso de la escritura requiere del gesto gráfico, en el cual están implicados componentes de dirección, espacialidad, organización, etc. Así como componentes motores (tono, fuerza, precisión, coordinación, etc.) que hay que coordinar de manera adecuada.

Todo esto, nos lleva a considerar la importancia y conexión que hay entre estos componentes o factores a la hora de aprender a leer y escribir y hacerlo de forma correcta y estructurada.

3. METODOLOGÍA

3.1. Objetivo / Hipótesis

El objetivo general del presente trabajo consiste en analizar si existen diferencias significativas en coordinación óculo-manual y direccionalidad del trazo entre niños con lateralidad homogénea y niños con lateralidad cruzada mano-ojo. A partir de este, se han determinado los siguientes objetivos específicos:

1. Analizar si existen diferencias significativas en coordinación óculo-manual entre niños con lateralidad homogénea y niños con lateralidad cruzada mano-ojo.
2. Analizar si existen diferencias significativas en la direccionalidad del trazo entre niños con lateralidad homogénea y niños con lateralidad cruzada mano-ojo.
3. Analizar si existe una relación entre la coordinación óculo-manual y direccionalidad del trazo.

Se obtendrán las siguientes hipótesis derivadas de los objetivos anteriores:

Como hipótesis general, se esperan encontrar diferencias significativas en coordinación óculo-manual y direccionalidad del trazo entre niños con lateralidad homogénea y niños con lateralidad cruzada mano-ojo.

Hipótesis específicas:

1. Se esperan encontrar diferencias significativas en coordinación óculo-manual entre niños con lateralidad homogénea y niños con lateralidad cruzada mano-ojo.
2. Se esperan encontrar diferencias significativas en la direccionalidad del trazo entre niños con lateralidad homogénea y niños con lateralidad cruzada mano-ojo.
3. Se esperan establecer una relación entre la coordinación óculo-manual y direccionalidad del trazo.

3.2. Diseño

Este es un estudio cuantitativo, en el que se aplica un diseño no experimental, entre grupos independientes, y correlacional para la comprobación de la hipótesis general y las específicas.

3.3. Población y muestra

Se seleccionaron 30 niños de la provincia de La Rioja de entre 4 y 5 años de edad. La mitad de ellos tienen lateralidad cruzada mano-ojo, siendo todos zurdos de ojo y diestros de mano. Los quince restantes tienen lateralidad homogénea todo diestra excepto un niño que es zurdo completo.

En la siguiente tabla se detallan las características importantes de los dos grupos:

Tabla 1. *Datos demográficos de la muestra*

	EDAD		SEXO	
	Media	Desv. Típica	Mujeres	Hombres
GRUPO 1	4,8	0,41	40%	60%
GRUPO 2	4,6	0,48	13,3%	86,7%

3.4. Variables medidas e instrumentos aplicados

Las variables que se van a estudiar son las siguientes:

- Lateralidad: Inclínación sistematizada a utilizar con más frecuencia una de las dos partes simétricas del cuerpo y uno de los órganos pares, como las manos, los ojos o los pies. Se empleará para su evaluación el test de Harris (Harris Test of Lateral Dominance, 1957).
- Coordinación óculo-manual: Habilidad que nos permite realizar actividades en las que utilizamos simultáneamente los ojos y las manos. Se empleará para su evaluación la escala de coordinación óculo-manual de la evaluación psicomotora de Picq y Vayer (Picq y Vayer, 1985).
- Direccionalidad del trazo: Trayecto y orientación establecida del trazo para realizar letras, números o figuras. Se empleará para su evaluación la copia de la figura básica de Rey y la observación de su ejecución (André Rey, 1942).

Se pasará a continuación a explicar una pequeña descripción de cada uno de los instrumentos:

- Test de Harris (Harris Test of Lateral Dominance, 1957): El test de Harris, es una prueba que se realiza para determinar la lateralidad. Dicho test permite conocer si existe lateralidad parcial o total, para ello, el niño debe realizar una serie de acciones imaginarias o reales, con las manos, con los miembros inferiores, con los ojos y con los oídos.

Para las pruebas de miembros inferiores y superiores, hay 10 ítems. Se anota qué lado utiliza el niño en cada una de las pruebas y se puntúa con una “D” (derecha) o “I” (izquierda) mayúsculas si el 100% de las pruebas las realizan con la misma mano. Si realizan del 70 al 90% de las pruebas con una mano y el 30-10% con la otra, se anotará la inicial de la mano dominante en minúsculas, apuntando que la preferencia es una pero no total (“d” o “i”). Las pruebas de ojo y oído están formadas por 3 ítems o actividades cada una, de tal forma que se puntúa con una “D” (derecha) o “I” (izquierda) mayúsculas si las 3 pruebas las realizan con el mismo lado y con una “d” (derecha) o “i” (izquierda) minúsculas si realizan 2 de 3 pruebas con un lado y la otra prueba con el otro lado.

- Evaluación psicomotora de Picq y Vayer (Picq y Vayer, 1985): El perfil psicomotor de Picq y Vayer es una prueba que se puede utilizar con niños de entre 2 y 11 años. Son varias pruebas fundadas en la observación por parte del experimentador, del comportamiento del sujeto. La representación gráfica de los resultados permite una lectura inmediata de las debilidades del niño/a. Las diferentes pruebas del test permiten evaluar la coordinación de las manos, la coordinación dinámica general, el equilibrio, la rapidez, la organización del espacio, la estructuración espacio-temporal, la lateralidad, las sincinesias y paratonías, el mantenimiento respiratorio y la adaptación al ritmo.

En cada subtest, los autores proponen una serie de actividades que el niño debería saber hacer a cada edad, una prueba correspondiente a los 2 años, otra a los 3 años y así hasta los 11 años. La persona que valora debe anotar un “sí” o un “no” en cada prueba. Los subtest ofrecen una edad evolutiva para el niño en función de cuántos ítems sea capaz de hacer. Cuando no es capaz de conseguir el logro asociado a una edad, por ejemplo, 5 años: hacer un nudo, directamente asignaremos al niño la edad anterior, en este caso, 4 años. A la hora de cuantificar la variable para realizar el análisis estadístico, anotaremos un “1” si la edad

cronológica del niño se ajusta con la edad evolutiva obtenida en la valoración, y un “2” si estas edades no están ajustadas.

- Figura básica de Rey (André Rey, 1942): El Test de copia y reproducción de memoria de figuras geométricas complejas de Rey fue diseñado inicialmente por Rey (1942) con el objetivo de evaluar la organización perceptual y la memoria visual en individuos con lesión cerebral. Posteriormente se ha utilizado para valorar otro tipo de patologías y actualmente es una herramienta muy usada en la evaluación neuropsicológica. El test aprecia el nivel de desarrollo intelectual y el nivel perceptivo-motor, la actividad perceptiva, atención, memoria visual inmediata, esfuerzo de memorización y rapidez de funcionamiento mental. Este test nos dará indicadores sobre la forma en que abordan y organizan la información que reciben, su memoria y su estilo de procesamiento visual, así como los errores que cometen en el proceso. La prueba consiste en copiar y después reproducir un dibujo geométrico y está dirigida a sujetos con sospecha de deficiencia de memoria y capacidad visoconstructiva.

En nuestro caso, el/la investigador/a anotará la direccionalidad que toma el niño/a a la hora de hacer la copia en trazos horizontales, verticales y círculos observando si esta sigue la dirección correcta (de arriba hacia abajo, de izquierda a derecha y en sentido antihorario). Si realiza un trazo de manera inversa, se anotará “inversa”, si los hace todos de manera correcta, se anotará “correcta”.

Tabla 2. Descripción de las variables y sus mediciones.

Prueba/Instrumento	Variable	Descripción de la variable
Test de Harris	Lateralidad	Cualitativa
		Grupo 1 = Lateralidad cruzada Grupo 2 = Lateralidad homogénea
Evaluación psicomotora de Picq y Vayer	Coordinación óculo-manual	Cuantitativa
		1 = Edad obtenida ajustada a la edad cronológica 2 = Edad obtenida inferior a la edad cronológica
Figura básica de Rey	Dirección del trazo	Cuantitativa
		1 = Direccionalidad inversa 2 = Direccionalidad correcta

3.5. Procedimiento

Con el objetivo de poder formar dos grupos para el estudio de 15 niños cada uno (uno con lateralidad homogénea y otro con lateralidad cruzada), se pasó el Test de Harris a 59 niños. De ahí, se seleccionó la muestra de forma aleatoria, eligiendo 15 de los 17 niños con lateralidad cruzada, y 15 de los 42 con lateralidad homogénea. En este último grupo se incluyó también al único niño zurdo homogéneo.

Tras pasar la primera prueba, y conseguir formar los dos grupos de estudio, se informó a la familia sobre los objetivos de la investigación, se entregó la información y los consentimientos informados pertinentes y se pasó a la segunda fase (Anexo 1).

En esta segunda fase se fueron pasando los siguientes dos Test a los niños: La copia de la figura básica de Rey, y el subtest que evalúa la coordinación óculo-manual de Picq y Vayer.

Una vez recogida toda la información, se ordenó y organizó de forma correcta para pasar a la siguiente fase, la interpretación de los resultados.

3.6. Análisis de datos

A partir de la base de datos creada en Excel, se analizaron los datos mediante el paquete estadístico SPSS (versión 24.0). Para los dos primeros objetivos específicos, se han aplicado el estadístico T-Student de comparación de medias para muestras independientes, siendo la variable independiente la lateralidad y las variables dependientes las variables que evalúan la coordinación óculo-manual y la direccionalidad del trazo. Para el tercer objetivo se ha aplicado correlación de Pearson. Se tomó un valor de p igual o inferior a 0,05 para otorgar significatividad.

4. RESULTADOS

El **primer objetivo** es analizar si existen diferencias significativas en coordinación óculo-manual entre niños con lateralidad homogénea y niños con lateralidad cruzada mano-ojo. Tras realizar el estadístico T de Student de comparación de medias para muestras independiente obtenemos la siguiente tabla:

Tabla 3. *Estadístico T de Student para la coordinación óculo-manual.*

Variable	Grupo 1 Media (D.T.)	Grupo 2 Media (D.T.)	Prueba T (p)
Coordinación óculo-manual	1,53 (0,51)	1,2 (0,41)	0,06

*Significatividad $p > 0,05$; D.T.: Desviación Típica.

Puesto que el valor- p calculado es mayor que el nivel de significación $\alpha = 0,05$, podemos afirmar que no existen diferencias estadísticamente significativas en la puntuación de la coordinación óculo-manual entre los dos grupos observados.

El **segundo objetivo** es analizar si existen diferencias significativas en la direccionalidad del trazo entre niños con lateralidad homogénea y niños con lateralidad cruzada mano-ojo. Tras realizar el estadístico T de Student de comparación de medias para muestras independiente obtenemos la siguiente tabla:

Tabla 4. *Estadístico T de Student para la direccionalidad del trazo.*

Variable	Grupo 1 Media (D.T.)	Grupo 2 Media (D.T.)	Prueba T (p)
Direccionalidad del trazo	1,26 (0,45)	1,53 (0,51)	0,14

*Significatividad $p > 0,05$; D.T.: Desviación Típica.

Puesto que el valor- p calculado es mayor que el nivel de significación $\alpha = 0,05$, podemos afirmar que no existen diferencias estadísticamente significativas en la direccionalidad del trazo correcta o inversa entre los dos grupos observados.

El **tercer objetivo** es analizar si existe una relación entre la coordinación óculo-manual y direccionalidad del trazo. Para esto, se ha aplicado la correlación de Pearson. Además, puesto que los resultados anteriores no mostraron diferencias significativas entre los dos

grupos de la investigación, la relación de estas dos variables se analizará con las puntuaciones totales de los dos grupos.

Tabla 5. *Correlación de Pearson entre la coordinación óculo-manual y la direccionalidad del trazo.*

Variable	Coordinación óculo-manual	
	R	p
Direccionalidad del trazo	-0,06	0,76

*Significatividad $p > 0,05$; r: Coeficiente de Pearson; p: Significatividad.

En referencia a este último objetivo, concluimos con que la relación entre las variables coordinación óculo-manual y la direccionalidad del trazo, es inexistente. Por lo tanto, la correlación entre estas dos variables no es estadísticamente significativa.

5. PROGRAMA DE INTERVENCIÓN

5.1. Presentación

El desarrollo psicomotor de los niños juega un papel muy relevante en el progreso de las habilidades básicas de aprendizaje, desde la capacidad para mantener la atención, la coordinación óculo-motora o la orientación espacial, siendo todos estos aspectos claves para el desarrollo de la lectura y la escritura (Gomendio y Maganto, 2000).

Entre las principales aportaciones al desarrollo infantil que las actividades psicomotoras brindan, se encuentran las siguientes:

- Favorecer el desarrollo de la noción de espacio, tiempo y cantidad.
- Colaborar a la independencia y la confianza en sí mismo.
- Desarrollar el sentido del ritmo y la secuencia.
- Estimular la estructuración del esquema corporal.
- Desarrollar seguridad y la autonomía.
- Favorecer el desarrollo de la actividad psicomotriz creadora.
- Estimular la interacción y la integración con el grupo.
- Favorecer la expresión y comunicación a través del lenguaje.

Partiendo de esta base, el siguiente programa contará con actividades que favorezcan el desarrollo psicomotor centrándose, sobre todo, en las variables que se han estudiado en este trabajo (coordinación óculo-manual y direccionalidad o espacialidad).

5.2. Objetivos

Teniendo en cuenta que los resultados de nuestra investigación no han coincidido con las hipótesis de partida, se crea un programa de intervención destinado a estimular los siguientes aspectos:

- Favorecer el desarrollo de la noción de espacial.

Con este primer objetivo, lo que se pretende es favorecer un correcto establecimiento de la lateralidad, así como fomentar una correcta organización espacial futura en actividades en papel tales como escribir, dibujar, copiar, etc.

- Mejorar el sentido del ritmo y la secuencia.

Este objetivo ha sido elegido con el fin de orientarlo a la escritura y a la correcta adquisición y automatización de las fases y la dirección que se debe tener en la representación de las letras.

- Estimular el desarrollo de la coordinación óculo-manual.

Este último objetivo estimula y mejora de manera directa una de las variables de esta investigación. Tanto para la escritura como para otras actividades como recortar, pegar, construir o manipular, es imprescindible que la información visual y la acción de las manos esté coordinada, es decir, exista una correcta coordinación óculo-manual.

5.3. Metodología

La intervención se hará mediante sesiones de psicomotricidad de 45 minutos de duración. Se llevará a cabo una sesión a la semana durante tres meses en una sala perfectamente equipada. Los grupos no sobrepasarán los 6 niños, y la intervención está dirigida y planificada por una Terapeuta Ocupacional especializada en Atención Temprana.

Se ofrecerá un periodo de inscripción y se elaborarán los grupos necesarios a la demanda teniendo en cuenta la edad de los niños.

Cada sesión contará con cuatro partes:

1. Corro comunicativo. Momento en el que, sentados todos en el suelo, se favorece un tiempo de expresión verbal.
2. Inicio del movimiento libre. Se comenzará a jugar, de manera libre, permitiendo a los niños experimentar, ir entrando en movimiento y poder saciar las necesidades corporales que tengan.
3. Actividad dirigida. Se llevará a cabo la actividad planificada para ese día.
4. Vuelta a la calma y la reflexión. Se hará un breve resumen de lo hecho ese día y se les preguntará acerca de lo que más les ha gustado y lo que menos.

Como ya hemos dicho, las actividades trabajarán la espacialidad, la coordinación óculo-manual, el ritmo y la secuenciación.

5.4. Actividades

ESPACIALIDAD

(E)

E1: FRIO O CALIENTE

Para la realización de esta actividad, los seis niños se pondrán por parejas. Un integrante de cada pareja saldrá un momento de la sala, para que solo sea el otro el que ve dónde y qué ha escondido la terapeuta.

Después, los niños que saben el secreto se colocarán dentro de un aro ya que tienen prohibido moverse por la sala, y tendrán que conseguir que su compañero sea el primero en encontrar el objeto dándole la indicación verbal de frío (si está lejos del objeto) o caliente (si está cerca del objeto).

Gana la pareja que antes encuentra el objeto y después se cambian los roles.

E2: EL CIEGO Y EL LAZARILLO

Este juego es muy similar al anterior. También se colocarán los seis niños por parejas y comenzará saliendo uno de ellos de la sala mientras que el otro se queda dentro observando dónde y qué está escondiendo la terapeuta.

Sin embargo, cuando los compañeros entren a la sala, estos se taparán los ojos y tendrán que escuchar a su compañero que le guiará verbalmente por la sala para encontrar el objeto.

Se podrán usar todo tipo de indicaciones

espaciales (arriba, abajo, adelante, atrás, gira, etc.).

Gana la pareja que antes encuentra el objeto y después se cambian los roles.

E3: ¿CUÁNTOS PASOS NECESITAS?

Para este juego, se pondrán muchas fichas repartidas por el suelo de seis colores diferentes. Además, a cada niño se le darán tres fichas de su color para comenzar.

Desde el punto de partida de cada uno, el objetivo de los niños es ir consiguiendo más fichas de su color de las que están repartidas por el suelo. Para esto, tienen que observar donde hay una, anticipar qué número de pasos necesitan para llegar a ella y dar esos pasos hasta la ficha.

Si, por ejemplo, un niño dice cinco y llega a la ficha de su color en cinco pasos, gana esa ficha. Si se queda corto o se pasa de largo, perderá una de las tres con la que ha empezado inicialmente, dejándola en el suelo.

Hay que insistir en que los pasos deben ser regulares, y que no vale dar un paso muy largo y el siguiente cortito.

Gana el primero que consigue coger todas las piezas de su color.

E4: LOS TRAYECTOS

Para este juego, hay que colocar en el suelo de la sala 9 pegatinas redondas formando una cuadrícula de 3x3.

Los niños se colocarán por parejas y a cada pareja se le dará una pizarra en la que pueden escribir y borrar, con la misma cuadrícula del suelo, pero en tamaño reducido.

Un miembro de la pareja debe dibujar un trayecto en la pizarra que el otro niño deberá realizar por el suelo. Se comenzará con trayectos sencillos y cortos, con solo un giro y de 90 grados. Posteriormente, se alargarán los trayectos incluyendo dos giros y aumentando la variedad de los ángulos de giro. Finalmente, se permitirán hacer semi-círculos o curvas.

COORDINACIÓN ÓCULO-MANUAL (C)

C1: EL TWISTER EN 3D

Para este juego, se colocarán pegatinas redondas de diferentes colores por el suelo y la pared de la sala (pueden ser cartulinas pegadas con un poco de cinta de carrocero).

Cinco de los niños se distribuirán por la sala y el sexto será el jefe y, por lo tanto, el encargado de ir diciéndoles a los demás los colores que deben tocar.

Cuando el jefe diga un color, los niños deben correr a poner su mano en ese color y, el último en hacerlo, será el jefe el siguiente turno y el

encargado de decir el próximo color.

C2: PELOTARI A LA PARED

En este juego, se ofrecerá a cada niño una pelota y se les dirá a los seis que se pongan mirado a la pared a una distancia de unos dos metros de ella.

El niño de la izquierda será el que comience y tiene que inventar un ritmo con la pelota (por ejemplo, tirar la pelota contra la pared, que bote una vez en el suelo y cogerla antes del segundo bote). El resto de niños deben aprender esa secuencia y, cuando todos la hayan automatizado, el niño de la izquierda pasará a la derecha del todo y será el turno del siguiente.

C3: 2 NIÑOS, 2 PELOTAS

En este juego, los niños tienen que volver a estar por parejas. Les indicaremos que el objetivo del juego es que sean capaces de pasarse dos pelotas al mismo tiempo. Para esto, se les ofrecerá todo tipo de material cilíndrico (pelotas Bobath, pelotas de playa, balones de fútbol, pelotas pequeñas de goma, globos, etc.).

El objetivo es que cada pareja lo vaya consiguiendo y se les anime a ir aumentando la dificultad.

El juego puede empezar, por ejemplo, haciendo rodar por el suelo una pelota grande y, a la vez, pasarse un globo por el aire. La

dificultad aumentaría pasándose dos pelotas por el aire, sin botar y de tamaño pequeño.

C4: ¿BOLA O BOMBA?

Para esta actividad, se delimitarán dos campos en la sala y a cada lado se pondrán tres niños.

Uno de los equipos tendrá raquetas y el otro no. El juego consiste en que los niños sin raqueta, tiren pelotas al otro campo y los niños con raqueta golpeen las pelotas rojas (bombas) y dejen entrar al campo las verdes, las cuales son inofensivas.

El juego acabará cuando todas las pelotas estén en el campo del grupo con raquetas, y en este mismo campo no haya ni una roja o bomba.

Finalizado el juego, se cambiará de campo.

RITMO Y SECUENCIA (R)

R1: CORRE AL ARO AL RITMO DEL PANDERO

La preparación de esta actividad es muy sencilla. La terapeuta colocará cinco aros distribuidos por toda la sala y les explicará a los seis niños que tienen que moverse por la sala al ritmo del pandero. Si el pandero suena rápido, tendrán que correr, y si el pandero suena lento, ellos tendrán que ir muy despacio. Además, deberán estar atentos porque, cuando la terapeuta de un golpe muy fuerte y seco, cada niño debe correr y meterse en un aro. El niño

que se quede sin aro estará eliminado y la terapeuta deberá quitar un aro para continuar con la siguiente ronda.

Gana el último eliminado.

R2: EL CHOCOLATE INGLÉS

Para este juego muy conocido no se precisa material, solo un espacio amplio por el que moverse. El niño que se la queda se pone en una pared y el resto se ponen en la pared enfrente. El objetivo de los niños es llegar hasta la pared del que se la queda sin ser vistos por este, el cual no los verá cuando esté diciendo “1, 2, 3, chocolate inglés” de cara a la pared, pero si lo haga cuando se gire a verlos. El que se la queda es el encargado de mandar empezar a los niños que vean moverse cuando él se gira.

R3: LA ORQUESTA

El objetivo de esta actividad es conseguir que tanto la terapeuta como los seis niños toquen al mismo ritmo diferentes instrumentos.

Para entrar en el ritmo, se comenzará como en el juego del pandero. La terapeuta golpeará el pandero a un ritmo constante y los niños se moverán por la sala justando primero su propio movimiento al ritmo que escuchan. Poco a poco, se les irán ofreciendo diferentes instrumentos de percusión y se les dirá que los tienen que tocar al mismo ritmo que la

terapeuta.

El juego irá aumentando de dificultad con ritmos más rápidos o combinados.

R4: LEO Y ESCRIBO LOS RITMOS

Esta es la actividad más compleja de todas. Para ella, la terapeuta dedicará todo el tiempo necesario a explicarles el funcionamiento y se asegurará de que lo han comprendido.

Se comenzará leyendo el ritmo y, por ejemplo, se atribuirá el dibujo de un palo a una palmada, y el de un círculo a un golpe en las rodillas. Una vez memorizado esto, la terapeuta irá dibujando pequeñas secuencias que los niños deberán de interpretar.

Por ejemplo: | | o | = palmada, palmada, golpe, palmada.

Se irá aumentando la dificultad incluyendo silencios y más acciones sonoras. Finalmente, trataremos de hacerlo al revés, y que ellos dibujen en la pizarra el ritmo de la terapeuta.

5.5. Evaluación

Tras los tres meses de la aplicación del programa de intervención se volverá a evaluar a los niños con las mismas pruebas con las que se les evaluó previamente (copia figura de Rey, perfil psicomotor de Picq y Vayer). De esta forma podremos comprobar la efectividad del programa de intervención comparando las puntuaciones pre y post.

Además, a lo largo de la intervención, el/la terapeuta llevará un registro de observaciones en las que se valorarán algunas habilidades y características de los niños, como:

- El tono muscular (alto, bajo o ajustado).
- La fluidez del movimiento (adecuada o no).
- El nivel de implicación y disfrute en el juego (alto o bajo).
- El nivel de frustración (alto o bajo).

Este documento de registro se adjunta como Anexo 2.

5.6. Cronograma

Como ya hemos dicho, los niños acudirán a una sesión semanal de 45 minutos a lo largo de tres meses. Esto hace un total de unas 14 sesiones de intervención. La primera y la última están dedicadas a la valoración inicial y la valoración final, y el resto serán las de tratamiento. Ya hemos anotado que las sesiones están compuestas por cuatro partes:

1. Corro comunicativo.
2. Inicio del movimiento libre.
3. Actividad dirigida.
4. Vuelta a la calma y la reflexión.

A continuación, incluimos el cronograma de toda la intervención, en la que se refleja qué actividades se van a realizar en cada sesión:

Tabla 6. Cronograma

	Sesión 1	Sesión 2	Sesión 3	Sesión 4	Sesión 5	Sesión 6	Sesión 7	Sesión 8	Sesión 9	Sesión 10	Sesión 11	Sesión 12	Sesión 13	Sesión 14
ACTIVIDAD	VI	E1	C1	R1	E2	C2	R2	E3	C3	R3	E4	C4	R4	VF
OBJETIVO														
Valorar														
Espacialidad														
Coordinación O-M														
Ritmo y Secuencia														

6. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

6.1. Discusión

El propósito de la investigación es analizar si existen diferencias significativas en coordinación óculo-manual y direccionalidad del trazo entre un grupo de niños con lateralidad homogénea y otro grupo de niños con lateralidad cruzada mano-ojo.

El primer objetivo planteado es analizar si existen diferencias significativas en coordinación óculo-manual entre niños con lateralidad homogénea y niños con lateralidad cruzada mano-ojo. La hipótesis planteada espera encontrar menor coordinación óculo-manual en niños que tiene lateralidad cruzada ojo-mano. Sin embargo, los datos analizados con el estadístico T de Student nos dan como resultado un valor-p de 0,061, lo que nos indica que, las puntuaciones de esta variable medidas en un grupo y otro no muestran diferencias significativas y que, por lo tanto, nuestra hipótesis no es válida.

Misaki Iteya y Carl Gabbard, en el 1996 analizaron la relación entre la coordinación óculo-manual en más de 600 niños y niñas de entre 4 y 6 años con lateralidad cruzada y niños con lateralidad homogénea. Tal y como afirman nuestros resultados, su estudio tampoco arrojó diferencias significativas que nos permitan generalizar la hipótesis inicialmente planteada.

El segundo objetivo planteado es analizar si existen diferencias significativas en la direccionalidad del trazo entre niños con lateralidad homogénea y niños con lateralidad cruzada mano-ojo. La hipótesis planteada espera encontrar más cantidad de niños con trazo inverso en el grupo de los que tienen lateralidad cruzada ojo-mano, que en el grupo de los que tienen lateralidad homogénea. Los datos analizados con el estadístico T de Student nos dan como resultado un valor-p de 0,146. Una vez más, nuestra hipótesis no es válida ya que las diferencias de las puntuaciones en un grupo y otro no son significativas. En esta línea tan concreta que relaciona la lateralidad cruzada con la dirección del trazo, escasean los trabajos y estudios realizados hasta este momento.

El tercer y último objetivo planteado es analizar si existe una relación entre la coordinación óculo-manual y la direccionalidad del trazo. La hipótesis planteada espera encontrar una relación entre la coordinación óculo-manual y direccionalidad del trazo. Los datos analizados con la correlación de Pearson nos dan como resultado una relación inexistente es decir, una correlación no significativa.

Aunque las hipótesis fijadas al inicio de esta investigación no han podido ser confirmadas, diversas investigaciones relacionan de manera directa la lateralidad con el proceso de lecto-escritura. Mayolas, Villaroya y Reverter (2010) encontraron que la mayoría de los niños con lateralidad homogénea, mostraban un estilo de aprendizaje positivo (64,5%), mientras que los niños con lateralidad cruzada mostraron con más frecuencia (55,8%), un aprendizaje negativo, según valoración de sus profesores. También se ha descrito un mayor porcentaje de niños con lateralidad no homogénea o indefinida en diferentes trastornos del desarrollo: discapacidad intelectual (Niort, 2012), espectro autista (Dane y Balci, 2007), trastorno específico del lenguaje, trastorno por déficit de atención con hiperactividad (Reid y Norvilitis, 2000) o sufrimiento perinatal (Portellano, 2009).

El propósito de esta investigación es encontrar factores que se ven influenciados por la lateralidad y que, posteriormente, darán lugar a dificultades en la lecto-escritura, con el objetivo de poder detectar y trabajar de manera precoz ante estas situaciones. Las variables elegidas para el estudio de esta investigación (coordinación óculo-manual y direccionalidad del trazo), no arrojaron información sustancial, pero es necesario seguir investigando otras variables que se consideren pre-requisitos de la lecto-escritura y que nos permitan llegar a detectar de manera precoz las futuras dificultades que, como muchos investigadores ya han afirmado en sus estudios, aparecerán entorno a los 7 u 8 años.

En definitiva, lo que ha aportado esta investigación al mundo docente es la falta de relación entre una baja coordinación óculo-manual y una direccionalidad del trazo inversa, con futuras dificultades en la adquisición del proceso de la lecto-escritura. De esta manera, es adecuado y necesario estimular todos los aspectos del desarrollo del niño, pero los/las profesores/as no tienen porque tomar como factor de riesgo en sus alumnos las variables estudiadas en esta investigación.

6.2 Conclusiones

De acuerdo a los resultados obtenidos, concluimos afirmando que las diferencia en las puntuaciones en coordinación óculo-manual en ambos grupos estudiados no son significativas.

De la misma forma, la frecuencia en direccionalidad del trazo correcta o inversa tampoco aportó diferencia significativa entre los grupos.

Por último, al analizar la existencia de una relación entre la coordinación óculo-manual y direccionalidad del trazo, se obtuvo como resultado una relación negativa muy débil, lo cual no nos permitió confirmar una correlación significativa entre las variables.

6.3. Limitaciones

En cuanto a las limitaciones posibles de este estudio puede enumerarse lo siguiente:

- En primer lugar, la muestra se limita a 30 sujetos, lo cual no nos permite hacer generalizaciones de los resultados. Sería conveniente ampliar la muestra y con ello, el número de resultados, para poder llegar a conclusiones más fiables.
- Los niños seleccionados pertenecen a un nivel socio-cultural medio-alto, por lo que es posible que los resultados se vean influenciados por las situaciones del medio que los rodea. Sería conveniente ampliar la muestra no solo en número sino en heterogeneidad.
- Además, en este estudio solo se eligieron dos variables de las muchas que podemos clasificar como pre-requisitos para la lecto-escritura.

6.4. Prospectiva

A la luz de los resultados obtenidos en el presente trabajo y con el objeto de profundizar en la temática, a continuación, se plantean algunas actuaciones futuras interesantes para el avance del conocimiento en esta área.

En primer lugar, sería aconsejable, como ya hemos apuntando anteriormente, aumentar considerablemente la muestra de estudio, con el objetivo de obtener más información y poder generalizar los resultados obtenidos.

Además, sería interesante aplicar más cuestionarios que valoraran estas mismas variables eligidas, en especial la coordinación óculo-manual, añadiendo al perfil psicomotor de Picq y Vayer pruebas como Battelle, McCarthy u otros similares.

Sería de conveniente comprobar la efectividad del proyecto de intervención planteado, analizando los resultados pre y post intervención.

Finalmente, sería complementario a este estudio, realizar otros en los que se analizara la relación entre la lateralidad cruzada mano-ojo con otros pre-requisitos básicos del proceso de lecto-escritura como los movimientos sacádicos, las praxias ideomotoras o motricidad perceptiva.

7. BIBLIOGRAFÍA

Referencias bibliográficas

- Berruezo, P. P. (2002). La grafomotricidad: el movimiento de la escritura. *Revista iberoamericana de psicomotricidad y técnicas corporales*, (6), 82-102.
- Calmy-Guyot, G., y Jamet, P. (1977). *La educación del gesto gráfico*. Fontanella.
- Castañer, M., y Camerino, O. (1991). La educación física en la educación primaria. *Inde, Barcelona*.
- Da Fonseca, V. (1996). Estudio y génesis de la motricidad. *Barcelona. Inde*.
- Dane, S., y Balci, N. (2007). Handedness, eyedness and nasal cycle in children with autism. *International Journal of Developmental Neuroscience*, 25(4), 223-226.
- 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 sensori-motor networks. *Cerebral cortex*, 19(2), 414-423.
- Ferré, J., y Ferré, M. M. (2005). El desarrollo neuro-senso-psicomotriz de los 3 primeros años de vida. *Lebón: Madrid. Citado en Procesos y Programas*.
- Gazzaniga, M. (2000). Cerebral lateralization and interhemispheric communication. Does the corpus callosum enable the human condition? *Brain*, 123, 1293-1326.
- Gomendio, M., y Maganto, C. (2000). Eficacia y mejora del desarrollo psicomotor, el autoconcepto y la socialización a través de un programa de actividades físicas. *Apunts. Educación física y deportes*, 3(61), 24-30.
- Gómez Tolón, J., García, E., y Aguirre, P. (1980). Psicomotricidad de la coordinación óculo-manual. *Rehabilitación*, 14, 311-314.
- Gonçalves Ferreira, T., Sousa Guarda, C., Oliveira Monteiro, J. P., Carmo Fonseca, M. J., Filipe Saraiva, P., y Goulão Constâncio, A. (2003). Agnesia del cuerpo calloso. *Rev Neurol*, 36(8), 701-706.

- González, M. J., y Delgado, M. (2009). Rendimiento académico y enseñanza-aprendizaje de la lectoescritura en Educación Infantil y Primaria: un estudio longitudinal. *Infancia y aprendizaje*, 32(3), 265-276.
- Halligan, P. W., y Marshall, J. C. (1989). Laterality of motor response in visuo-spatial neglect: a case study. *Neuropsychologia*.
- Harris, A. J. (1957). Lateral dominance, directional confusion, and reading disability. *The Journal of Psychology*, 44(2), 283-294.
- Helveston, E. M., Billips, W. C., y Weber, J. C. (1970). Controlling eye-dominant hemisphere relationship as factor in reading ability. *American journal of ophthalmology*, 70(1), 96-100.
- Iteya, M., y Gabbard, C. (1996). Laterality patterns and visual-motor coordination of children. *Perceptual and motor skills*, 83(1), 31-34.
- Jiménez Ortega, J., y Jiménez de la Calle, J. (2002). Psicomotricidad: teoría y programación para educación infantil, primaria y especial. *Madrid: Escuela Española*.
- Le Boulch, J. (1969). La educación física por el movimiento.
- Le Boulch, J. (1992). *Hacia una ciencia del movimiento humano: introducción a la psicokinética* (Vol. 3). Grupo Planeta (GBS).
- Le Boulch, J., y Brest, E. C. R. (1986). *La educación por el movimiento en la edad escolar*. Paidós.
- Lobo, M. P. M. (2003). *La lectura: procesos neuropsicológicos de aprendizaje, dificultades, programas de intervención y estudio de casos*. Lebón.
- Morehouse, L. E., y Miller, A. T. (1976). *Physiology of exercise*. CV Mosby.
- Navarro, X. (2002). Fisiología del sistema nervioso autónomo. *Revista Neurológica*, 35(6), 553-562.
- Niort, J. (2012). Lateralidad y Síndrome X Frágil: análisis y valoración.

- Pastor Pradillo, J. L. (1993). Principios y fundamentos teóricos de la educación psicomotriz. *Alcalá de Henares (Madrid): Departamento de Educación. Universidad de Alcalá de Henares.*
- Pi, M., Carmen, M., Villarroya Aparicio, A., y Reverter Masià, J. (2010). Relación entre la lateralidad y los aprendizajes escolares. *Apunts. Educación física y deportes, 2010, núm. 101, p. 32-42.*
- Pinel, P., y Dehaene, S. (2010). Beyond hemispheric dominance: brain regions underlying the joint lateralization of language and arithmetic to the left hemisphere. *Journal of Cognitive Neuroscience, 22(1), 48-66.*
- Portellano Pérez, J. A. (2009). Cerebro Derecho, Cerebro Izquierdo. Implicaciones Neuropsicológicas de las Asimetrías Hemisféricas en el Contexto Escolar. *Psicología educativa, 15(1).*
- Proteau, L., y Elliott, D. (Eds.). (1992). *Vision and motor control* (Vol. 85). Elsevier.
- Ramón Valencia, M. (2016). El papel de la grafomotricidad como paso previo a la escritura.
- Reid, H. M., y Norvilitis, J. M. (2000). Evidence for anomalous lateralization across domain in ADHD children as well as adults identified with the Wender Utah rating scale. *Journal of Psychiatric Research, 34(4-5), 311-316.*
- Repila, A. M. (2013). Lateralidad y rendimiento académico, su relación. *Paideia, Revista De Educación, (53).*
- Rey, A. (2009). REY. Test de copia de una figura compleja. *TEA ediciones, Madrid.*
- Rider, R. A., Imwold, C. H., Griffin, M., y Sander, A. (1985). Comparison of hand preference in trainable mentally handicapped and nonhandicapped children. *Perceptual and motor skills, 61(3_suppl), 1280-1282.*
- Romero, C. (2000). Las Capacidades Perceptivo Motoras y su Desarrollo. In *Comunicación y lenguaje corporal: bases y fundamentos aplicados al ámbito educativo* (pp. 115-169). Proyecto Sur.

- Rosa, S. M. (2013). *Trastornos de la conducta alimentaria en relación con la actividad física y el deporte*. Ediciones Díaz de Santos.
- Simón-Benzant, Y. (2015). La estimulación temprana a la motricidad fina, una herramienta esencial para la atención a niños con factores de riesgo de retraso mental. *Revista EduSol*, 15(51), 101-107.
- Vayer, P., y Picq, L. (1985). Educación psicomotriz y retraso mental: aplicación a los diversos tipos de inadaptación. *Barcelona: Científico-Médica*.
- Veciana, J. F., y Rodríguez, M. D. M. F. (2013). *Neuro-psico-pedagogía infantil: bases neurofuncionales del aprendizaje cognitivo y emocional*. Lebón.
- Viso, J. R. (2003). Prevenir y reeducar la disgrafía. *Madrid, España: Publicaciones ICCE*.
- Vlachos, F., y Bonoti, F. (2004). Left-and right-handed children's drawing performance: Is there any difference?. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, 9(4), 397-409.

ANEXO 1

CONSENTIMIENTO INFORMADO – INFORMACIÓN AL PARTICIPANTE

Antes de proceder a la firma de este consentimiento informado, lea atentamente la información que a continuación se le facilita y realice las preguntas que considere oportunas.

➤ **Título y naturaleza de la investigación:**

Relación entre la lateralidad cruzada mano-ojo, coordinación óculo-manual y direccionalidad del trazo en niños de 4 y 5 años.

Le informamos en la posibilidad de participar en un proyecto cuya naturaleza implica básicamente la evaluación de la lateralidad y de la posible presencia de dificultades a nivel de coordinación óculo-manual y direccionalidad del trazo. Esta valoración se llevará a cabo con la realización de diferentes pruebas estandarizadas. Es objetivo final, es encontrar una posible relación entre unas características de lateralidad cruzada ojo-mano y dificultades significativas en coordinación óculo-manual y direccionalidad del trazo.

➤ **Riesgos de la investigación para el participante:**

No existen riesgos ni contraindicaciones asociadas a la evaluación y, por lo tanto, no se anticipa la posibilidad de que aparezca ningún efecto negativo.

➤ **Derecho explícito de la persona a retirarse del estudio:**

La participación es totalmente voluntaria y, de ese modo, podrá retirarse de la investigación cuando lo desee, sin dar explicaciones y sin que esto le repercuta.

➤ **Garantías de confidencialidad:**

Todos los datos de carácter personal, obtenidos en esta investigación son confidenciales, y se tratará conforma la Ley Orgánica de Protección de Datos de Carácter Personal 15/99. Además, la información obtenida se utilizará exclusivamente para los fines específicos de esta investigación. De la misma manera, podrá solicitar los resultados y conclusiones de la investigación si lo desea.

Si requiere información adicional, se puede poner en contacto con la responsable de la investigación Dña. Helena Rodríguez, en el teléfono 618 576 448 o en el correo electrónico helenardríguez@gmail.com

CONSENTIMIENTO INFORMADO – CONSENTIMIENTO POR ESCRITO DEL PARTICIPANTE

Relación entre la lateralidad cruzada mano-ojo, coordinación óculo-manual y direccionalidad del trazo en niños de 4 y 5 años.

Yo _____ con DNI _____ certifico que he leído el documento informativo que acompaña a este consentimiento, habiendo recibido información suficiente. Además, he hablado con la profesional informadora: Helena Rodríguez, con la que he podido resolver todas las dudas.

Comprendo que mi participación es voluntaria, que soy libre de participar o no en la investigación y que puedo retirarme cuando quiera sin la necesidad de dar explicaciones y sin que este acto repercuta sobre mí.

Así mismo, se me ha informado de que la información obtenida solo se utilizará para los fines específicos de esta investigación y de que todos los datos obtenidos en esta investigación serán confidenciales y se tratarán conforme establece la Ley Orgánica de Protección de Datos de Carácter Personal 15/99.

Presto libremente mi conformidad para participar en el proyecto titulado **relación entre la lateralidad cruzada mano-ojo, coordinación óculo-manual y direccionalidad del trazo en niños de 4 y 5 años.**

Firma del participante
(o representante legal)

Nombre y apellidos:

Fecha:

Firma del profesional

Nombre y apellidos:

Fecha:

Helena Rodríguez Rodríguez