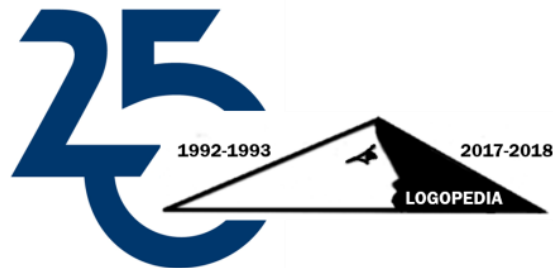




Universidad de Valladolid

TRABAJO FIN DE GRADO

RELACIÓN ENTRE LATERALIDAD, APRENDIZAJE Y COGNICIÓN: UN ANÁLISIS DESDE EL ENFOQUE LOGOPÉDICO



FACULTAD
DE MEDICINA

AUTORA: Celia Pérez Merino

TUTORA: Dra. Marta Ruiz Mambrilla

CURSO: 2022/2023

ÍNDICE

RESUMEN	3
INTRODUCCIÓN	5
OBJETIVOS.....	12
METODOLOGÍA	13
RESULTADOS	15
DISCUSIÓN	33
CONCLUSIONES	36
BIBLIOGRAFÍA	37

RESUMEN

Introducción: se entiende lateralidad como la preferencia de uso de la mano, pie, ojo y oído de uno de los hemisferios sobre el otro. Existen diferentes tipos de lateralidades que se pueden dividir en lateralidades homogéneas (diestra o zurda) y no homogéneas o atípicas (cruzada, indefinida o contrariada). Las lateralidades atípicas se suelen asociar a dificultades en funciones cognitivas y en el aprendizaje.

Objetivos: el propósito principal de este trabajo es revisar la literatura existente sobre cómo la lateralidad influye en los procesos cognitivos y de aprendizaje, considerando la influencia de la edad, el sexo y diversas patologías relevantes.

Metodología: esta revisión bibliográfica recoge un total de 29 artículos y 3 capítulos de libros, que se han buscado en 6 bases de datos. Se han empleado 23 artículos de estudios de casos.

Resultados: los datos extraídos muestran el mayor porcentaje de lateralidades atípicas en sujetos con patologías, siendo el Síndrome de Down quien más difiere del desarrollo típico. Se relacionan las lateralidades no homogéneas y lateralidad homogénea zurda con dificultades en funciones cognitivas y aprendizaje. La presencia de lateralidad homogénea aumenta con la edad y en el género femenino. Se han podido identificar síntomas logopédicos como consecuencias del tipo de lateralidad.

Discusión y conclusiones: las lateralidades atípicas se asocian con trastornos y problemas cognitivos, y pueden dificultar la realización de tareas de lectura, escritura, memoria, atención y orientación espaciotemporal. Si bien no se refleja una correlación significativa entre sexo y lateralidad, sí existe una correlación positiva entre edad y lateralidad homogénea. Los perfiles de lateralidad son importantes en el ámbito logopédico, para poder diseñar un plan de intervención adaptado a las dificultades asociadas a la lateralidad del individuo.

Palabras clave: “lateralidad homogénea”, “lateralidad atípica”, “lectoescritura”, “funciones cognitivas”, “patologías”.

ABSTRACT

Introduction: Laterality is understood as the preference for the use of the hand, foot, eye, and ear of one of the hemi-bodies over the other. There are different types of laterality that can be divided into homogeneous laterality (right or left) and non-homogeneous or atypical laterality (crossed, undefined or contrariant). Atypical laterality is usually associated with difficulties in cognitive functions and learning.

Objectives: the main purpose of this work is to review the existing literature on how laterality influences cognitive and learning processes, considering the influence of age, sex and various relevant pathologies.

Methodology: this bibliographic review includes a total of 29 articles and 3 book chapters, which were searched in 6 databases. Twenty-three case study articles were used.

Results: the data extracted show the highest percentage of atypical laterality in subjects with pathologies, being Down syndrome the most different from typical development. Non-homogeneous laterality and left-handed homogeneous laterality are related to difficulties in cognitive functions and learning. The presence of homogeneous laterality increases with age and in the female gender. Logopedic symptoms have been identified as consequences of the type of laterality.

Discussion and conclusions: atypical laterality is associated with cognitive disorders and problems, and may hinder the performance of reading, writing, memory, attention and spatial-temporal orientation tasks. Although there is no significant correlation between sex and laterality, there is a positive correlation between age and homogeneous laterality. Laterality profiles are important in the speech therapy field in order to be able to design an intervention plan adapted to the difficulties associated with the laterality of the individual.

Key words: "homogeneous laterality", "atypical laterality", "reading and writing", "cognitive functions", "pathologies".

INTRODUCCIÓN

La lateralidad corporal es la capacidad de utilizar selectivamente un lado del cuerpo sobre el otro, manifestándose principalmente en la preferencia por usar una mano, pie, ojo y oído en particular. Este aspecto del desarrollo psicomotor infantil es fundamental, ya que influye en el correcto desarrollo de la coordinación motora, la percepción espacial, el conocimiento del propio cuerpo y, en consecuencia, está relacionado con los procesos de aprendizaje como el lenguaje, la lectura, la escritura y las matemáticas.

En la actualidad, gracias a las aportaciones de la neuropsicología, se ha establecido que el desarrollo cognitivo y emocional del niño se ve afectado por la lateralidad, lo que hace necesaria una adecuada estimulación de la misma desde temprana edad, a través de actividades que fomenten un desarrollo lateral completo¹.

La lateralidad viene definida por diversos factores, siendo uno de los más importantes la distribución de los hemisferios cerebrales y, por ende, de las diversas funciones que llevan a cabo (véase la tabla 1)². Son numerosos estudios los que han demostrado que hay una asimetría entre los hemisferios cerebrales, en cuanto a las funciones que desempeñan y, además podemos destacar un predominio de uno de los hemisferios sobre el otro.

Estos dos hemisferios, derecho e izquierdo, están conectados por el cuerpo caloso. El cuerpo caloso se compone por numerosas fibras nerviosas permitiendo una comunicación recíproca entre ambos hemisferios³. Esto es de gran importancia ya que, a pesar de que muchas de las tareas son compartidas por los dos hemisferios, cada uno de ellos está especializado en determinadas funciones, que para que se cumplan de manera óptima, dependen de la interacción con el otro hemisferio, destacando así la unión por el cuerpo caloso.^{4,5} Algunas investigaciones demuestran que las personas zurdas presentan un cuerpo caloso más grueso y fibroso⁵.

Vinculado al concepto anteriormente mencionado sobre la asimetría cerebral o lateralización hemisférica, es de importancia para nuestro trabajo señalar que los resultados de un gran número de estudios relacionan el procesamiento del lenguaje con la especialización del hemisferio izquierdo.

Tabla 1. Especialización de los hemisferios cerebrales.

<i>Especialización hemisférica</i>	
Hemisferio izquierdo	Hemisferio derecho
Procesamiento lingüístico	Procesamiento visual y espacial
Habilidades matemáticas	Creatividad
Pensamiento analítico	Pensamiento holístico
Control motor	Comportamiento no verbal
Razonamiento verbal	Habilidad musical y artística
Memoria verbal	Reconocimiento facial y de emociones
Habilidad para reconocer y nombrar objetos	Procesos de vigilancia y alerta
Atención sostenida	Atención selectiva

Con todo ello podemos evidenciar que la principal diferencia entre los dos cuerpos cerebrales recae en el estilo de procesamiento de la información. Por un lado, el hemisferio izquierdo realiza un procesamiento analítico, secuencial y lógico y, por otro lado, el hemisferio derecho se caracteriza por un procesamiento holístico o global^{1,4,5,6}.

Otra estructura cerebral cuyo papel es importante es el tronco del encéfalo, ya que este es el punto donde se produce el entrecruzamiento de las vías sensoriales y motoras que van desde el cerebro al cuerpo. En consecuencia, la actividad motora proveniente de la mano y el pie, así como la información sensorial del ojo y el oído de un lado del cuerpo, va a ser procesada en el hemisferio cerebral contrario^{4,7}. Por ello se sugiere que las personas con lateralidad diestra van a manifestar un predominio del hemisferio cerebral izquierdo, mientras que las personas zurdas lo harán del hemisferio derecho.

Además de la influencia de la distribución cerebral, se identifican otros factores que van a determinar la lateralidad^{6,7}. A continuación, se van a enumerar y desarrollar algunos de estos:

1. Factores genéticos: varios estudios evidencian que la preferencia lateral se transmite genéticamente. Existen teorías que intentan explicar la transmisión hereditaria del predominio lateral, argumentando que la

lateralidad de los padres, debido a su carga genética, influye en la lateralidad de los hijos.

2. Factores socioculturales: dentro de estos factores podemos resaltar la influencia de la religión, ya que se consideraba la zurdería como algo malo o un defecto; también podemos observar en nuestro propio lenguaje la “obligación” a ser diestro, concretamente en la escritura, ya que esta se realiza de izquierda a derecha, de tal manera que una persona zurda va a tapar lo que escribe.
3. Factores ambientales: entre los más relevantes encontramos la influencia de modelos de conducta, tanto en el hogar como en la escuela, que refuerzan el uso de una mano determinada; la presión social para adaptarse a la norma establecida y evitar el estigma asociado con ser zurdo en algunas culturas; y las condiciones del entorno (como el diseño de determinados objetos o herramientas) pueden favorecer el uso de una mano u otra para llevar a cabo tareas cotidianas.
4. Aprendizaje temprano: radica en que las experiencias y la práctica que se llevan a cabo en la niñez pueden moldear la preferencia por una u otra mano. Por ejemplo, si un niño es enseñado a escribir o realizar otras tareas específicas con una mano determinada desde una edad temprana, es más probable que desarrolle esa mano como la dominante.

Fases de la evolución de la lateralidad

Como se ha explicado anteriormente la lateralidad consiste en el uso preferente de un lado del cuerpo, y suele establecerse de forma definitiva entorno a los 7 – 8 años¹, pero hasta llegar a ese punto el infante pasa por diversas etapas para conseguir la consolidación de la lateralidad. Para unos autores, el proceso de lateralización se compone por las siguientes fases^{5,8,9}:

- Fase de indiferenciación: esta fase va de los 0 – 2 años. El niño va a ir descubriendo que tiene dos manos y le sirven para interaccionar con el mundo que le rodea, pero todavía no muestra preferencias por el uso de un lado del cuerpo.
- Fase de alternancia: es de los 2 – 4 años de edad. En este caso el niño va a emplear de manera indistinta ambas manos para desempeñar las

actividades, aunque alrededor de los 4 se puede empezar a observar una pequeña predilección por una de las manos.

- Fase de automatización: esta última es de los 4 – 7 años y se conoce como preferencia instrumental. En ella va consolidando el mayor uso de una mano sobre la otra.

Dentro de este marco, otras investigaciones defienden que la lateralidad es un proceso complejo que engloba diversos aspectos neurológicos, sensoriales y motrices y, para su desarrollo óptimo, pasa por varias etapas como se señala en la figura 1. Por un lado, encontramos la etapa prelatera, compuesta por las fases homolateral, (monolateral y duolateral) y, contralateral, este periodo abarca de los 0 a 4 años. Por otro lado, se define la etapa lateral cuya fase se denomina dominancia lateral y su recorrido va de los 4 a los 7 años^{1, 5, 7, 10}.

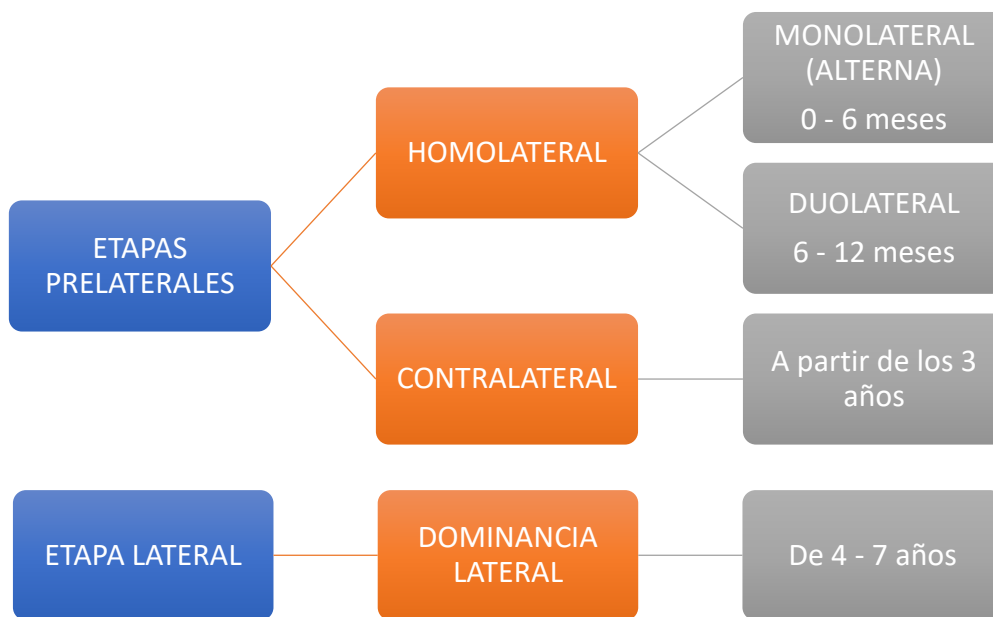


Figura 1. Etapas del desarrollo de la lateralidad.

Las etapas prelaterales son esenciales para una correcta definición de la lateralidad, en ellas los niños deben alcanzar un desarrollo adecuado de las habilidades sensoriales (tacto, visión y audición), así como un buen control de los movimientos de su propio cuerpo, para que puedan tener una percepción tridimensional del mundo y una correcta coordinación motora^{1,10,11}.

Los logros más destacables a conseguir en la fase homolateral son la realización de movimientos con la parte derecha e izquierda del cuerpo de forma intercalada, y luego, simultáneamente. Se trabaja sobre la línea media corporal pero no se cruza. Si nos centramos en la fase contralateral la meta son los movimientos de patrón cruzado como el ganeo, y activar el funcionamiento del cuerpo caloso de forma correcta^{1,11}.

Por último, en la etapa lateral el niño debe tener afianzada la simetría y coordinación de los órganos motores y sensoriales de ambas partes del cuerpo. Tratamos de estimular al niño mediante actividades para desarrollar la dominancia lateral, intentando que sea una lateralidad homogénea, es decir, preferencia de uso de mano, pie, ojo y oído de un lado del cuerpo^{1,7,10,11}.

Tipos de lateralidad

Una vez explicado los factores y las etapas para la consolidación de la lateralidad, podemos comprender mejor cómo se ve influido el desarrollo de un tipo de lateralidad u otro. Si alguna de las fases no ha seguido la evolución esperada podríamos encontrarnos con lateralidades afectadas, como pueden ser la lateralidad cruzada, indefinida o contrariada.

Antes de describir los diferentes tipos de lateralidad debemos aclarar los términos de dominancia, que hacen referencia a las diferentes partes del cuerpo que pueden diferenciarse en derecha e izquierda. Entre ellas nos encontramos con dominancia manual, dominancia podal, dominancia ocular y dominancia auditiva, que se definen como la preferencia por el uso del lado derecho o izquierdo del cuerpo, en relación con la mano, pie, ojo y oído respectivamente^{1,6,7,8}.

De acuerdo con la información expuesta en los párrafos anteriores, se identifican los siguientes tipos de lateralidad^{1,2,5,7,8,10,11}:

- Lateralidad homogénea: hace referencia a una dominancia manual, podal, ocular y auditiva del mismo hemicuerpo, ya sea derecho o izquierdo. Por lo que podemos distinguir entre lateralidad homogénea derecha o

lateralidad homogénea izquierda. Estos serían los tipos de lateralidad deseados.

- Lateralidad cruzada: en este caso, vamos a encontrar discordancia entre las dominancias anteriormente mencionadas. Se presenta cuando alguno de los miembros del cuerpo presenta lateralidad contraria, por ejemplo, si la mano, el pie y el oído de una persona manifiestan dominio derecho, y el ojo dominio izquierdo, estaremos hablando de lateralidad cruzada a nivel ocular, siendo esta la más común. Pero también puede haber cruce auditivo, podal, etc.
- Lateralidad contrariada: consiste en el uso, generalmente, de la mano contraria a la verdadera dominancia de la persona. Lo más habitual es la zurdería contrariada, normalmente por presión social o educativa, en la que se le fuerza a la persona a utilizar la mano derecha. Esto afecta las funciones neuropsicológicas.
- Lateralidad indefinida o mixta: este último tipo, se identifica con una ausencia de preferencia clara por uno u otro lado del cuerpo. Es decir, puede que para algunas tareas se emplee la mano derecha, pero para otras la mano izquierda o, incluso para una misma tarea en unas ocasiones utilizar el hemicuerpo derecho y en otras el izquierdo.

Lateralidad y dificultades asociadas

Atendiendo a los aspectos anteriores, podemos saber que la presencia de algunos de los perfiles de lateralidad afectada, como son la cruzada, indefinida o contrariada, van a manifestarse con alteraciones en diversos ámbitos, especialmente con dificultades en la orientación espaciotemporal, y por consiguiente en la adquisición del lenguaje⁵.

El trastorno de lateralidad más estudiado ha sido la lateralidad cruzada, manifestándose en un 30% de la población¹⁰, que en muchas investigaciones la relacionan directamente con dificultades en el aprendizaje. Pero lo primero que hay que considerar es la organización espaciotemporal, y por ende el concepto de esquema corporal y coordinación motriz. En una gran cantidad de sujetos con estas lateralidades vamos a encontrarnos con un conocimiento del propio cuerpo difuso, viéndose afectada su forma de orientarse en el entorno y con los demás,

lo que va a desencadenar en problemas para diferenciar entre izquierda y derecha, y problemas del sentido del ritmo^{1,11}. En consecuencia, van a aparecer dificultades en los procesos de lenguaje, aprendizaje de lectoescritura (inversión de letras como b, d, p, q) y matemáticas^{1,8,10,12}.

Partiendo de los supuestos anteriores, se suelen relacionar todas estas lateralidades mal definidas con patologías como la dislexia, discalculia y disortografía^{1,2,10,11}.

Al mismo tiempo, las lateralidades no homogéneas se han vinculado a diversos trastornos como Trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDHA), esquizofrenia, Trastorno específico del lenguaje (TEL), discapacidad intelectual o Trastorno del espectro autista (TEA)^{1,2}.

OBJETIVOS

Este trabajo tiene como objetivo principal realizar una revisión bibliográfica sobre la relación de la lateralidad con los procesos de aprendizaje y diversas funciones cognitivas, teniendo en cuenta la influencia de la edad y el sexo, así como la presencia de alguna patología relevante.

A propósito de esto, se han investigado numerosos artículos en diferentes bases de datos científicos y libros, concretando los siguientes objetivos específicos:

- Describir la afectación de la lateralidad en diversas patologías.
- Analizar la lateralidad no definida y sus consecuencias en funciones cognitivas.
- Comprobar la influencia del sexo y la edad en la definición de la lateralidad.
- Determinar si existe una relación entre la lateralidad cruzada y las dificultades de aprendizaje.
- Identificar síntomas logopédicos que necesitan tratamiento como consecuencias de alteraciones en la lateralidad.

METODOLOGÍA

En este trabajo se ha realizado una revisión bibliográfica durante los meses de enero a junio de 2023 en 6 bases de datos principalmente, que son las siguientes: PubMed, SciELO, Google Académico, Dialnet, Redalyc, y ScienceDirect. En la siguiente figura (Figura 2) podemos observar también el apartado “otros”, que incluye aquellas revistas científicas a las que se ha llegado a través de otros artículos, así como la base datos de la biblioteca de la Universidad de Valladolid. Para llevar a cabo este trabajo se emplea tanto información de artículos científicos como capítulos de libros.

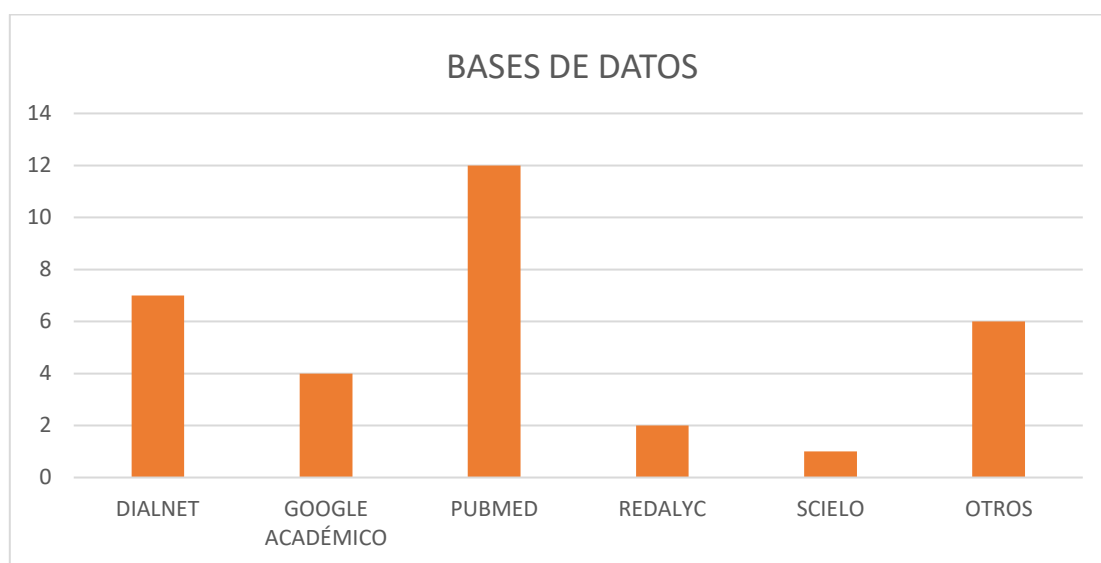


Figura 2. Bases de datos

La búsqueda de los artículos se basó en una primera batida de forma general y, posteriormente, empleando la opción avanzada de los diversos buscadores. Para ello, se usaron las siguientes palabras clave, en español, inglés y portugués, que debían estar presentes en el título o en el resumen: “lateralidad”, “lateralidad cruzada”, “dislexia”, “dificultades de aprendizaje”, “crossed laterality”, “learning disabilities”, “dyslexia”, “down syndrome”, “laterality”, “intellectual disability”, “undefined laterality”, “William syndrome”, “schizophrenia”, “lateralidade cruzada”.

En cuanto a las fechas de publicación, se intentó que fueran a partir del año 2000, lo cual hizo que la búsqueda fuera más complicada, ya que inicialmente solo se encontraron investigaciones de los años 60-80, por ello se descartaron una gran cantidad de artículos. Posteriormente, se pudo acceder a publicaciones

más actuales. Finalmente se han recolectado 29 artículos en español, inglés y portugués y, 3 capítulos de libros en español.

Para elaborar la tabla 2 que recoge los resultados de un total de 23 artículos de estudios de casos, se han seguido los siguientes criterios:

CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

- Artículos en español, inglés o portugués.
- Artículos de estudios de casos.
- Ser estudios donde se valorase al menos un índice corporal (mano, pie, ojo, oído) y se relacionase con funciones cognitivas o dificultades de aprendizaje.
- Ser estudios que investigaran la lateralidad en patologías relacionadas con la logopedia.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:

- Artículos sin acceso gratuito.
- Ser Trabajo de Fin de Grado, Trabajo de Fin de Máster o Tesis Doctoral.
- Artículos carentes de interés logopédico.
- Artículos anteriores a 1980.

Para realizar las referencias bibliográficas y las citas a lo largo del trabajo se ha seguido la normativa Vancouver.

RESULTADOS

La revisión bibliográfica que se ha llevado a cabo consta de un total de 29 artículos, de los cuales 23 se recogen en la tabla 2 (Resultados) ya que se tratan de estudios de casos. Dicha tabla se ha realizado en base a los objetivos planteados anteriormente, elaborando 9 columnas principales que recogen los siguientes aspectos (explicados de izquierda a derecha):

- Autor y año de publicación, ordenados alfabéticamente.
- Sexo y edad de la muestra de estudio.
- Tamaño muestral, es decir, el número de participantes. En algunos casos se mostrará el total y en otros está dividido en relación con la siguiente columna.
- Patología que presentan los sujetos de la muestra.
- Lateralidad: en esta columna encontramos 3 subapartados que corresponden al índice corporal evaluado, tipos de lateralidad que manifiestan los sujetos y, por último, el test utilizado para valorar la lateralidad.
- Procesos de aprendizaje, de nuevo encontramos la columna dividida en 2 subapartados que se definen como lectura/test y, escritura/test.
- Orientación espaciotemporal.
- Inteligencia/test, nos permite conocer el cociente intelectual de los sujetos.
- Síntomas logopédicos que podemos observar en relación al tipo de lateralidad.

TABLA 2. RESULTADOS

AUTOR Y AÑO	SEXO Y EDAD	MUESTRA	PATOLOGÍA	LATERALIDAD			PROCESOS DE APRENDIZAJE		ORIENTACIÓN ESPACIOTEMPORAL	INTELIGENCIA/TEST	SÍNTOMAS LOGOPÉDICOS
				ÍNDICE CORPORAL	TIPO DE LATERALIDAD	TEST	LECTURA/TEST	ESCRITURA/TEST			
Alarcón-Piqueras, A.I. 2019	6 – 9 años / M y F	30		Mano Pie Ojo Oído	LH LC Diestro cruce visual Diestro cruce auditivo Diestro cruce de pie	Prueba Neuropsicológica de Lateralidad adaptado por Martín Lobo	Velocidad y comprensión lectora / test no estandarizados			Comprensión lectora pobre en lateralidad no homogénea	
Carlier M. et al. 2011.	12 – 44 años	36	TD	Mano Pie Ojo Oído	Lateralidad fuerte Lateralidad mixta Lateralidad inconsistente LC	Se emplean 11 ítems del cuestionario de Annett (mano) y se añaden 4, para pie 3, para ojo 2 y para oído 1			SD < SW < DEL22 / Escala Stanford-Binet Escala Weschler		
		21	Síndrome DiGeorge								
		32	SW								
		32	SD								
Connolly B. H. 1983	7 – 11 años / M y F	91	Dificultades de aprendizaje	Mano Pie Ojo	Dominancia mixta LC	Test de Harris					
Ramírez Coronel, AA. 2019	8 años / M y F	40		Mano Pie Ojo Oído	LH LC Lateralidad no definida	Prueba Neuropsicológica de Lateralidad adaptado por Martín Lobo	Velocidad y comprensión lectora / prueba del proceso lector no estandarizada		Capacidad intelectual normal	LHD peores resultados en proceso lector	

Abreviaturas: M: masculino, F: femenino, LH: Lateralidad Homogénea, LC: Lateralidad Cruzada, LHD: lateralidad homogénea diestra, TD: Desarrollo Típico, SW: Síndrome de Williams, SD: Síndrome de Down, DEL22: Síndrome DiGeorge.

TABLA 2. RESULTADOS (continuación)

AUTOR Y AÑO	SEXO Y EDAD	MUESTRA	PATOLOGÍA	LATERALIDAD			PROCESOS DE APRENDIZAJE		ORIENTACIÓN ESPACIOTEMPORAL	INTELIGENCIA/TEST	SÍNTOMAS LOGOPÉDICOS
				ÍNDICE CORPORAL	TIPO DE LATERALIDAD	TEST	LECTURA/TEST	ESCRITURA/TEST			
Dane S. et al. 2009.	18 – 59 años / M y F	108	Control	Mano Ojo	Dominancia manual Dominancia ocular Dominancia cruzada mano-ojo	Escala de destreza Manual de Edimburgo					
	17 – 63 / M y F	88	Esquizofrenia			Prueba de alineación cerca-lejos, test de Miles modificado					
Duarte-Hernández FJ. et al. 2020	2 – 5 años / M y F	84		Mano Pie Ojo Oído	Lateralidad completa LC Lateralidad mal definida	Test de Harris					
Fagard J. et al. 2008	Media 6 años / M y F	18		Mano Ojo	Dominancia ocular Dominancia manual LC	No estandarizado	LC mejores resultados / Prueba de lectura estandarizada de Alouette				Lateralidad inconsistente dificultades en lectura
	10´4 años / M y F	24									
Fogaça T. D. G. M. et al. 2021	6 – 14 años / M y F	33		Mano Pie Ojo Oído	LH LC Lateralidad indefinida	Batería para evaluar la lateralidad de Zazzó versión reducida de Granjon			LC y LI peores resultados en organización espacial	Escala Weschler para niños / CI media 97	LC y LI dificultades en memoria de trabajo y organización espacial

Abreviaturas: M: masculino, F: femenino, LH: Lateralidad Homogénea, LC: Lateralidad Cruzada, LI: Lateralidad Indefinida, CI: Cociente intelectual.

TABLA 2. RESULTADOS (continuación)

AUTOR Y AÑO	SEXO Y EDAD	MUESTRA	PATOLOGÍA	LATERALIDAD			PROCESOS DE APRENDIZAJE		ORIENTACIÓN ESPACIOTEMPORAL	INTELIGENCIA/TEST	SÍNTOMAS LOGOPÉDICOS
				ÍNDICE CORPORAL	TIPO DE LATERALIDAD	TEST	LECTURA/TEST	ESCRITURA/TEST			
Gérard-Desplanches, A. et al. 2006.	12'76 años / M y F	62	SD	Mano Pie Ojo Oído	Lateralidad diestra	Cuestionario de Annett				CI medio 45'21 para SD CI medio 53'77 para SW / Escalas Stanford-Binet, Weschler y Kaufman K-ABC	
	13'85 años / M y F	39	SW		Lateralidad zurda	Test no estandarizado					
	11'57 años / M y F	184	TD		Lateralidad mixta Lateralidad inconsistente LC	Prueba de alcance de cartas de Bishop					
Giotakos O. 2002.	Media 22'4/M	68	Esquizofrenia	Mano Ojo	Lateralidad diestra	Cuestionario de preferencia manual de Annett				Pacientes con retraso mental CI 51 – 65	
	Media 23'7/M	62	TP			Lateralidad zurda					Dominancia ocular: “¿Con qué ojo apuntas a un objetivo, por ejemplo, para ver a través de un telescopio?”
	Media 35	35	TLP								
	Media 23'5/M	54	Adicción a la heroína								
	Media 21/M	33	RM								
Media 19'8/M	944	Control	Lateralidad cruzada								
Groen, M. A. et al. 2008.	10'6 años	43	Control	Mano	Lateralidad diestra	No estandarizado				Subprueba de razonamiento de la escala abreviada de Weschler	
	9'11 años	29	SD		Lateralidad zurda Lateralidad mixta	Prueba de alcance de cartas de Bishop					

Abreviaturas: M: masculino, F: femenino, SD: Síndrome de Down, SW: Síndrome de Williams, TD: desarrollo típico, LC: lateralidad cruzada, CI: cociente intelectual, TP: Trastorno del Pánico, TLP: Trastorno Límite de la Personalidad, RM: Retraso Mental.

TABLA 2. RESULTADOS (continuación)

AUTOR Y AÑO	SEXO Y EDAD	MUESTRA	PATOLOGÍA	LATERALIDAD			PROCESOS DE APRENDIZAJE		ORIENTACIÓN ESPACIOTEMPORAL	INTELIGENCIA/TEST	SÍNTOMAS LOGOPÉDICOS
				ÍNDICE CORPORAL	TIPO DE LATERALIDAD	TEST	LECTURA/TEST	ESCRITURA/TEST			
Mayolas Pi, M. C. et al. 2010	6 – 7 años	170		Mano Pie Ojo	LH LC Lateralidad no confirmada	Test no estandarizado	Comprensión lectora baja para LC / no estandarizado	Mayor dificultad para el aprendizaje de la escritura e inversión de letras en LHZ / no estandarizado	Orientación espacial negativa y diferenciación negativa de izquierda - derecha muestran más dificultades con los aprendizajes escolares		LHZ y LC mayores dificultades en lectoescritura y atención
Mayolas Pi, M. C. et al. 2015.	6 – 7 años 8 – 10 años 11 - 15 años / M y F	468 162 168		Mano Pie Ojo	LH LC Lateralidad no definida	Test no estandarizado					
Medina Amate, I. M. (2020)	10 años / M	1		Mano Pie Oído Ojo	Lateralidad cruzada con cruce visual	Test de Harris	Dificultades en proceso léxico y proceso semántico / PROLEC-R	Velocidad de escritura muy lenta, grafía grande e irregular, faltas de ortografía / PROESC-R	Dificultades para diferenciar izquierda, derecha, arriba, abajo, delante y detrás	Escala Weschler para niños / CI 58	Problemas de aprendizaje derivados de dificultades en la expresión escrita
Musálek M. et al. 2020	9 – 11 años / M y F	60 32	TDAH Control	Mano Pie	LC + TDAH Lateralidad no cruzada TDAH Lateralidad no cruzada grupo control	Test no estandarizado				Escala Weschler para niños	LC +TDAH mayores dificultades en tareas de motricidad fina

Abreviaturas: M: masculino, F: femenino, LH: lateralidad homogénea, LC: lateralidad cruzada, LHZ: lateralidad homogénea zurda, PROLEC-R: Batería de Evaluación de los Procesos Lectores – Revisada, PROESC-R: Batería de Evaluación de los Procesos de Escritura – Revisada, CI: cociente intelectual, TDAH: Trastorno del Déficit de Atención e Hiperactividad.

TABLA 2. RESULTADOS (continuación)

AUTOR Y AÑO	SEXO Y EDAD	MUESTRA	PATOLOGÍA	LATERALIDAD			PROCESOS DE APRENDIZAJE		ORIENTACIÓN ESPACIOTEMPORAL	INTELIGENCIA/TEST	SÍNTOMAS LOGOPÉDICOS
				ÍNDICE CORPORAL	TIPO DE LATERALIDAD	TEST	LECTURA/TEST	ESCRITURA/TEST			
Niort, J. et al. 2016.	17'9 años / M	30	SXF	Mano Pie Ojo Oído	Lateralidad homogénea	Test no estandarizado compuesto por pruebas de tests estandarizados					
	20'9 años / M y F	34	DI		Lateralidad heterogénea						
	14'7 años / M y F	160	Control								
Pérez-García D. et al. 2015.	5 – 47 años / M y F	69	SW	Mano Pie Ojo Oído	Lateralidad bien definida diestra Lateralidad bien definida zurda Lateralidad mixta LC	No estandarizado			Prueba de Figuras Complejas de Rey Osterrieth	CI medio 55,2 / Escala Weschler	Dominancia manual mixta asociada a dificultades de lenguaje
Portellano, P. Á. et al. 1998	Media 18'5 años / M	2.221		Mano Pie Ojo	Zurdo completo Lateralidad cruzada Ambidiestros Diestro completo	Cuestionario de Lateralidad Usual (CLU) (no estandarizado)			Memoria espacial, capacidad para relacionar y situar objetos en el espacio / no estandarizada	Mide inteligencia general / No específica test	
Repila, A.M. 2013	6 – 7 años / M y F	76		Mano Pie Ojo Oído	LH LC Diestro con cruce visual Diestro con cruce auditivo Diestro en proceso de lateralización del pie	Prueba de Lateralidad adaptada por Martín Lobo, García-Castellón, Rodríguez y Vallejo					Grupo con LH zurda obtienen peores resultados en lenguaje y procesos matemáticos

Abreviaturas: M: masculino, F: femenino, SXF: Síndrome de X Frágil, DI: Discapacidad Intelectual, SW: Síndrome de Williams, LC: lateralidad cruzada, CI: cociente intelectual, LH: lateralidad homogénea.

TABLA 2. RESULTADOS (continuación)

AUTOR Y AÑO	SEXO Y EDAD	MUESTRA	PATOLOGÍA	LATERALIDAD			PROCESOS DE APRENDIZAJE		ORIENTACIÓN ESPACIOTEMPORAL	INTELIGENCIA/TEST	SÍNTOMAS LOGOPÉDICOS
				ÍNDICE CORPORAL	TIPO DE LATERALIDAD	TEST	LECTURA/TEST	ESCRITURA/TEST			
Rodriguez A. et al. 2010	7 – 8 años 16 años	7871	TDAH	Mano	Diestro Zurdo Ambidiestro	Cuestionario no estandarizado	Peores resultados ambidiestros + problemas de conducta infantil / No estandarizado	Peores resultados ambidiestros + problemas de conducta infantil / No estandarizado		Escala Weschler para niños / CI > 70	Dificultades del habla, procesos matemáticos y falta de atención en ambidiestros
Rosa Neto, F. et al. 2013	8 – 9 años / M y F	166		Mano Pie Ojo	Lateralidad homogénea Lateralidad cruzada Lateralidad indefinida	Subtes de lateralidad de la Escala de Desarrollo Motor – EDM	Lectura de letras, sílabas y palabras, textos y comprensión de textos / Manual de Rendimiento Escolar – Análisis de Lectura y Escritura en Grados Iniciales de Educación Básica – MDE	Copia, dictado y escritura espontánea / Manual de Rendimiento Escolar – Análisis de Lectura y Escritura en Grados Iniciales de Educación Básica – MDE			LC dificultades en lectoescritura, principalmente en escritura
Siviero, M. O. et al. 2002	32 – 42 años / M y F	20 16 13	TOC Control Dislexia	Mano Pie Ojo	Lateralidad homogénea Lateralidad cruzada	Batería para evaluar la lateralidad de Zazzó versión reducida de Granjón					
Yilmaz S. et al. 2021	7 – 13 años / M y F	45 30 55	TEL TDAH TDAH + TEL	Mano Pie Ojo	Lateralidad homogénea Lateralidad cruzada	No estandarizado				Test estandarizado / CI > 80	Trastornos del habla asociados a LHZ y LC en TEL

Abreviaturas: M: masculino, F: femenino, TDAH: Trastorno de Déficit de Atención e Hiperactividad, LC: lateralidad cruzada, TOC: Trastorno Obsesivo Compulsivo, TEL: Trastorno Específico del Lenguaje, CI: cociente intelectual, LHZ: lateralidad homogénea zurda.

Describir la afectación de la lateralidad en diversas patologías

Los tipos de lateralidad atípica, es decir, aquellos que no son lateralidad homogénea diestra o zurda, se suelen relacionar con diversos trastornos del desarrollo y aquellos que cursan con discapacidad intelectual^{1,13}. Entre los estudios analizados en esta revisión encontramos un total de 11 artículos que se centran concretamente en patologías como el Síndrome de Down (SD), Síndrome de Williams (SW), Esquizofrenia, Trastorno de Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH), Trastorno Específico del Lenguaje (TEL) y, Síndrome de X Frágil (SXF) entre otras y, desde el punto de vista de este objetivo se han extraído los siguientes datos.

Las patologías que presentan discapacidad intelectual, los trastornos psiquiátricos y del desarrollo, manifiestan diferencias en el desarrollo, funcionamiento y morfología cerebral¹⁴, mostrando menor asimetría cerebral e interacción interhemisférica^{15,16,17}, además de posibles deficiencias del hemisferio izquierdo o derecho^{18,19,20} según las características propias del trastorno, en comparación con una persona con desarrollo típico (DT).

Podemos diferenciar las características de la lateralidad según grupos de patologías.

En primer lugar, encontramos estudios sobre trastornos genéticos que suelen cursar con discapacidad intelectual, en este caso son Síndrome de Down, Síndrome de Williams, Síndrome de DiGeorge (SDG) y Síndrome de X Frágil, que se comparan entre sí mismos y con sujetos con desarrollo típico^{13,14,15,21,22}. Vamos a encontrar en general que todos los individuos que tienen algún tipo de trastorno van a presentar mayor frecuencia de lateralidad mixta, zurda o inconsistente.

Podemos destacar algunas singularidades. Por un lado, el Síndrome de Down (SD) va a ser el que manifieste un aumento de porcentaje sobre todo de dominancia manual mixta, inconsistencia manual e inconsistencia podal, respecto a todos los demás síndromes^{13,14,22}. Por otro lado, en los estudios de Carlier M. et al.¹³, Gérard-Desplanches A. et al.¹⁴ y Niort J. et al.²¹ los sujetos con Síndrome de Williams (SW) y Síndrome de X Frágil (SXF) son los que menos difieren de la lateralidad de DT, caracterizada por ser más homogénea y con

tendencia a la dextralidad. Además, en los estudios de Carlier M. et al.¹³ y Gérard-Desplanches A. et al.¹⁴, los sujetos con SD y SDG, así como SD y SW, respectivamente, son los que presentan mayor proporción de cruce mano-ojo en comparación con DT.

En segundo lugar, podemos distinguir los trastornos psiquiátricos y del desarrollo, concretamente nos centramos en Esquizofrenia, Trastorno Obsesivo Compulsivo (TOC), TDAH y Trastorno Específico del Lenguaje (TEL)^{16,17,18,19,20,23}. En el paciente esquizofrénico hay un aumento de dominancia manual mixta y dominancia ocular zurda^{16,18}, pero existen discordancias en cuanto al cruce mano-ojo. En el estudio de Dane S. et al.¹⁶ no se encuentran diferencias respecto a DT, mientras que Giotakos O.¹⁸ sí observa un incremento de este tipo cruce. De igual manera Siviero MO. et al.²³ reflejan un aumento de lateralidad cruzada a nivel ocular en pacientes con TOC.

Por último, estudios en pacientes con Trastorno Específico del Lenguaje (TEL) revelan mayor frecuencia de lateralidad cruzada y preferencia zurda, ya sea con TEL puro o en combinación con TDAH¹⁹. Debemos aclarar que en los estudios de Yilmaz S. et al.¹⁹ y Rodríguez A. et al.²⁰ señalan que la presencia aislada de TDAH se caracteriza en mayor medida por preferencias diestras.

En la figura 3 se observa la proporción de artículos que estudia las diferentes categorías de trastornos.

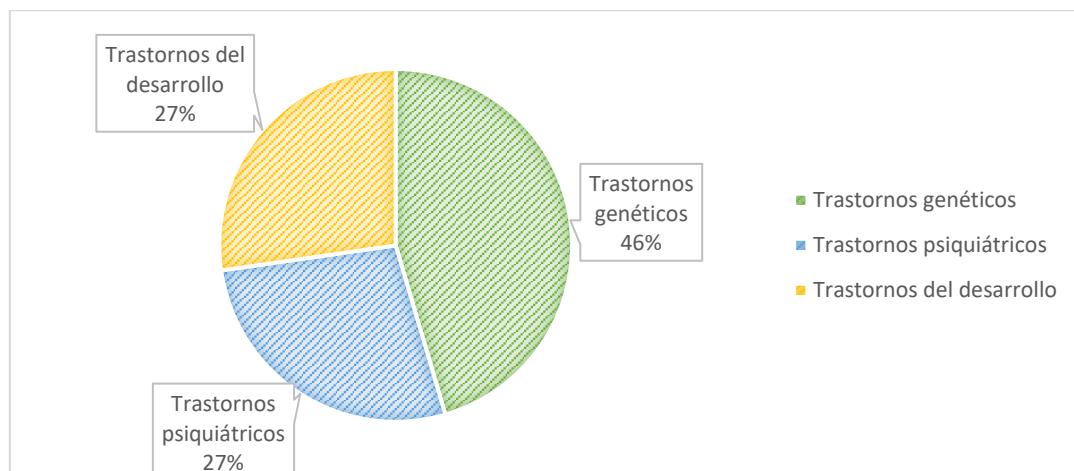


Figura 3. Patologías y lateralidad

Analizar la lateralidad no definida y sus consecuencias en funciones cognitivas

Los perfiles de lateralidad cruzada y lateralidad indefinida se relacionan con dificultades en diversas funciones cognitivas como son la memoria^{22,24}, atención, lenguaje²², percepción y orientación espacial y temporal^{1,10,24}, así como con perfiles cognitivos más bajos¹³. Por ello, en relación con el objetivo planteado se exponen los siguientes datos recabados de 8 artículos de estudios de casos.

Portellano, P. Ñ. Et al.²⁵ realizan una investigación sobre la relación entre la lateralidad y funciones cognitivas. Algunas habilidades cognitivas evaluadas son: memoria verbal, memoria espacial, inteligencia general, factor verbal, rapidez perceptiva y factor espacial. Dentro de la muestra un 70% presenta lateralidad diestra completa, lo que quiere decir que todas las actividades las realiza con el lado derecho, en contra posición solo un 2'2% son zurdos completos. En general, todos manifiestan mayor capacidad para memorizar palabras concretas frente a abstractas. Centrándose solo en la lateralidad manual, señalan que los zurdos (siendo el 6'7% de la muestra) son aquellos con peores resultados en inteligencia general y rapidez perceptiva, mientras que en memoria no encuentran diferencias.

Groen MA. et al.²² comparando muestras de niños con desarrollo típico y niños con Síndrome de Down, encontraron mayor frecuencia de dominancia manual mixta en estos últimos, siendo también ese grupo quien mostró mayores dificultades en memoria verbal a corto plazo y lenguaje.

En el estudio de Carlier M. et al.¹³ investigaron la relación existente entre lateralidad atípica y el nivel de cognición. Para ello evaluaron a sujetos con Síndrome de Down (SD), Síndrome de Williams (SW) y Síndrome de DiGeorge (SDG), confirmando que los que tenían un cociente intelectual (CI) más bajo, también eran aquellos con una lateralidad más atípica, ya sea por una presentar una lateralidad inconsistente o mixta (CI: SD<SDG< SW).

En relación con el estudio anterior Pérez-García D. et al.¹⁵ descubren que los sujetos con Síndrome de Williams que manifiestan lateralidad mixta son los que poseen un CI menor, además de obtener los peores resultados en las pruebas de lenguaje, principalmente en la narración de un cuento mediante dibujos. Cabe

destacar que este tipo de sujetos (SW) se caracterizan por alteraciones visuoespaciales, por lo que también se evaluaron pero no se pudo establecer una relación con el tipo de lateralidad.

Medina Amate IM.¹⁰ investiga la lateralidad en un caso único. El sujeto presenta lateralidad cruzada con mano, pie y oído diestros, pero ojo mixto (a veces derecho y otras zurdo). Para valorar diversas habilidades cognitivas emplea la Escala de Inteligencia de Weschler para Niños (WISC-V) y otras pruebas de orientación espacial. Los resultados muestran problemas para diferenciar entre izquierda-derecha, arriba-abajo y delante-detrás y dificultades en velocidad de procesamiento y memoria de trabajo.

Rodriguez A. et al.²⁰ realiza un estudio longitudinal con niños de 8 años con síntomas característicos de TDAH y, les vuelve a evaluar cuando tienen 16 años. Demuestra que en aquellos con dominancia manual mixta aumenta el riesgo de obtener porcentajes altos de falta de atención en SWAN (Strengths and Weakness of ADHD symptoms and Normal behavior) cuando son adolescentes.

En el estudio de Fogaça TDGM. et al.²⁴ encontraron que más de la mitad de la muestra (19) manifestaban lateralidad cruzada. Al comparar los tipos de lateralidad con algunos índices del WISC-IV, pudieron observar una correlación moderada entre lateralidad cruzada e indefinida con los índices de memoria de trabajo y organización perceptual (concretamente espacial), de tal manera que esos tipos de lateralidad obtuvieron los peores resultados.

Según el estudio de Mayolas Pi MC. et al.²⁶ aquellos que han mostrado mala orientación y no han sabido diferenciar entre izquierda-derecha han obtenido peores resultados en aprendizaje, resaltando las dificultades en inversión de letras y aprendizaje de la escritura. En relación al aprendizaje, han sido los que tienen una lateralidad homogénea zurda los que muestran resultados más bajos en esta área, seguidos de los sujetos con lateralidad cruzada.

Comprobar la influencia del sexo y la edad en la definición de la lateralidad

La lateralidad requiere de varias etapas para consolidarse, y la edad donde se considera que la lateralidad debería estar ya definida es entorno a los 7-8 años^{1,7}, esperando encontrar una lateralidad homogénea¹. Por otro lado, algunos estudios encuentran discrepancias en la lateralidad entre hombres y mujeres, indicando una diferencia en la organización cerebral⁶. En base al objetivo planteado, se han extraído los datos expuestos a continuación.

En el estudio de Dane S. et al.¹⁶ se analiza una muestra de 88 pacientes con esquizofrenia, 60 eran hombres y 28 mujeres. Los resultados muestran un aumento en los porcentajes de dominancia manual mixta, dominancia ocular zurda y lateralidad cruzada mano-ojo en pacientes varones con esquizofrenia, pero no en las mujeres. El estudio de Giotakos O¹⁸ también muestra un aumento de dominancia ocular zurda y cruce mano-ojo para pacientes esquizofrénicos hombres, pero hay que resaltar que no se evaluó a ninguna mujer con esquizofrenia.

Musálek M. et al.¹⁷ comparan a 60 sujetos con TDAH (31F, 29M) con 32 niños con desarrollo típico (16F, 16M), ambos grupos entre 9-11 años de edad. Los niños con TDAH se dividen en lateralidad cruzada (15F,14M) y lateralidad no cruzada (16F, 15M), mientras que los niños con DT solo presentan lateralidad no cruzada. Se encuentran diferencias entre sexos, reflejando un peor desempeño en 2 tareas de motricidad fina los niños con TDAH y lateralidad cruzada frente a las niñas con las mismas características. Las niñas por su lado obtienen peores resultados en pruebas de extremidades inferiores frente a niños.

En su estudio, Connolly BH²⁷ analiza una muestra de 91 niños (29F, 62M) con una edad comprendida entre 7-12 años diagnosticados de dificultades de aprendizaje, esperando encontrar diferencias en la lateralidad en relación al sexo y la edad de los sujetos. Pero los resultados muestran que estas variables (edad y género) no influyen en la aparición de una lateralidad atípica en niños con dificultades de aprendizaje.

Pérez-García D. et al.¹⁵ en una muestra de 69 sujetos con Síndrome de Williams, 40 eran sexo masculino y 29 femenino, con edades comprendidas entre 5-47

años. No se pudo establecer ningún tipo de relación entre los tipos de lateralidad y la edad o género de los participantes.

En su estudio, Carlier M. et al.¹³ por un lado no encontraron diferencias entre sexos en relación a la edad y el cociente intelectual de los sujetos (TD, SD, SW, SDG). Pero sí en cuanto a las variables de lateralidad. Los resultados muestran que los 6 sujetos zurdos del grupo TD eran mujeres, mientras que de los 8 sujetos zurdos en Síndrome de Down (SD) 6 eran hombres.

Rosa Neto F. et al.²⁸ de una muestra compuesta por 166 sujetos (90F,76M) con edades entre los 8 y 9 años, distinguen 3 tipos de lateralidad: lateralidad homogénea (diestra y zurda), lateralidad cruzada y lateralidad indefinida. Los resultados (Figura 4) muestran mayor porcentaje de niñas con lateralidad homogénea, frente a niños con lateralidad cruzada e indefinida. Para los tres tipos de lateralidad el mayor porcentaje en cuanto a edad eran sujetos con 9 años.

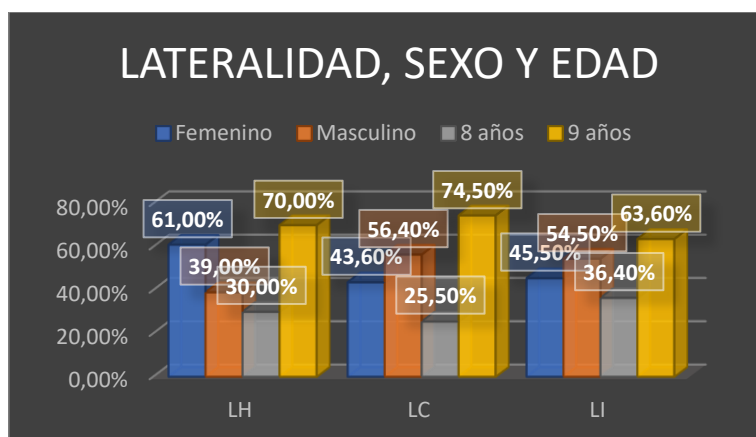


Figura 4. Relación entre lateralidad, sexo y edad. Rosa Neto F. et al.²⁸

En el estudio de Mayolas Pi MA. et al.²⁹ se analizan los coeficientes (miembro superior, inferior y ocular) y fenotipos (homogéneo, cruzado o no definido) de lateralidad en una muestra de 795 sujetos (377F, 421M), que divide en tres grupos de edad: 6-7 años, 8-10 años y 11-15 años. Se observa como en todos los miembros la tendencia a la dextralidad aumenta con la edad, siendo más notorio en el miembro superior a los 8-10 años. En consonancia, el fenotipo de lateralidad homogénea también aumenta con la edad, disminuyendo la lateralidad cruzada (8-10 años) y la lateralidad no definida (11-15 años). En

cuanto al género, las chicas muestran un aumento hacia el dominio diestro en lateralidad podal y ocular, pero no manual. El género no influye en los fenotipos de lateralidad.

En relación a los estudios anteriores, los resultados del estudio de Ramírez Coronel AA³⁰ muestran en sujetos de 8 años un porcentaje de lateralidad cruzada similar, siendo el 35% de la muestra.

Según el estudio de Fogaça TDGM. et al.²⁴ en una muestra de 33 sujetos con una edad media de 9 años y dos meses, solo un 33'3% mostraban lateralidad homogénea y se caracterizaban además por tener una edad media de 10 años. Señalan que existe una correlación moderada entre lateralidad y edad.

Duarte-Hernández FJ. et al.⁸ exponen la evolución de lateralidad en un grupo 84 niños, divididos por edad y género (figura 5). El grupo de 2 años se caracteriza por ausencia total de una lateralidad homogénea diestra o zurda, por lo que todos presentan lateralidad cruzada o indefinida, cabe resaltar que en ambos casos es mayor la proporción de niños frente a niñas. En el grupo de 3 años sigue sin haber lateralidad homogénea, en la lateralidad cruzada e indefinida en este caso hay mayor número de niñas que de niños. Para los sujetos de 4 años se obtienen cambios, aumenta el porcentaje de lateralidad homogénea siendo 1 niña diestra y 1 niño zurdo, en la lateralidad cruzada y mal definida vuelve a ser mayor el porcentaje de niños. Por último, en los 5 años podemos observar mayor definición de la lateralidad con 3 individuos con lateralidad homogénea, en la lateralidad cruzada hay más niños que niñas, pero en la indefinida se igualan los porcentajes.

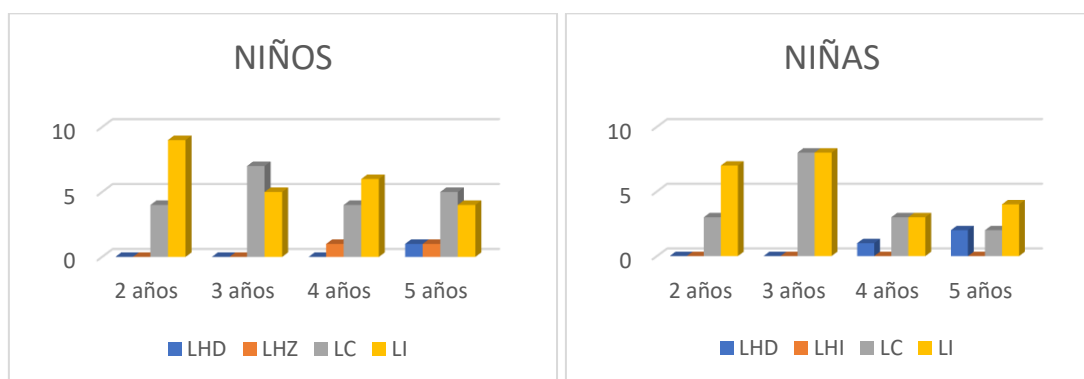


Figura 5. Resultados Duarte-Hernández FJ. et al.⁸

Determinar si existe una relación entre la lateralidad cruzada y las dificultades de aprendizaje

La lateralidad cruzada es una de las lateralidades no homogéneas y se suele relacionar principalmente con problemas de aprendizaje, y alteraciones en orientación espaciotemporal^{1,8}. En esta revisión se ha querido investigar si existe una relación entre la presencia de lateralidad cruzada y ciertos procesos del aprendizaje, en concreto la lectura y escritura. De los 23 artículos de estudios de casos solo 7 evalúan procesos de lectoescritura en relación con la lateralidad, como se muestra en la figura 6. Uno de los siete hace referencia solo a la dominancia manual, mientras que el resto sí que expone casos de lateralidad cruzada.

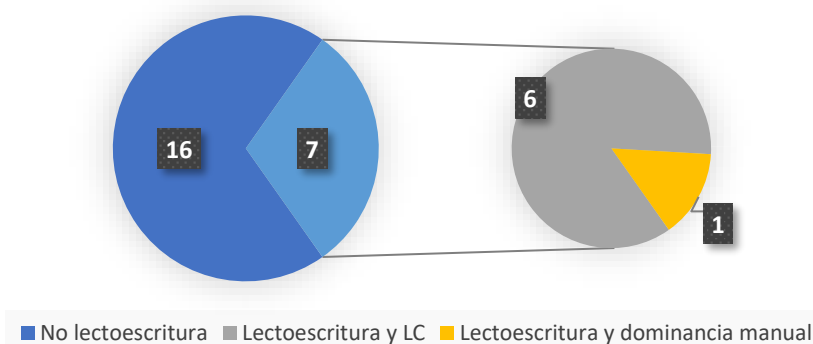


Figura 6. Artículos que relacionan lateralidad y lectoescritura.

A continuación, se exponen los datos recopilados:

Se han establecido relaciones significativas entre lateralidad cruzada y diversos aspectos de lectura y escritura, concretamente este tipo de lateralidad obtiene, por lo general, los peores resultados en velocidad lectora, comprensión lectora, lectura de palabras y pseudopalabras, así como escritura general^{10,28}.

Sin embargo, hay varios artículos que muestran discrepancia con los resultados anteriores y se detallarán en los párrafos siguientes.

En el estudio de Mayolas Pi MC. et al.²⁶ los que obtienen peores resultados en lectoescritura son los sujetos con lateralidad homogénea zurda, principalmente en aprendizaje de lectoescritura, inversión de letras en escritura y en comprensión lectora. Aunque después de este grupo, las puntuaciones más bajas corresponden a lateralidad cruzada.

Por un lado, Ramírez Coronel AA.³⁰ no pudo establecer una relación significativa entre lateralidad cruzada, comprensión y velocidad lectora, ya que quienes se desempeñan peor son aquellos con lateralidad homogénea diestra. En este sentido, Alarcón-Piqueras, A.I.¹¹ sí encuentra relación entre lateralidad cruzada y comprensión lectora, pero no pudo establecerla con la velocidad lectora.

Por otro lado, podemos observar cómo los niños con lateralidad cruzada a nivel ocular recogen los mejores resultados en la prueba de lectura en el estudio de Fagard J. et al.³¹.

Como se ha mencionado, uno de los artículos hace referencia solo a la dominancia manual. Rodríguez A. et al.²⁰ con su estudio señalan que aumenta la probabilidad de dificultades en el desempeño escolar al tener un dominio manual mixto, aunque de pequeño no se presentaran problemas de lectura y escritura. Por el contrario, también aumenta el riesgo al tener dominio manual diestro, siempre y cuando hubiera constancia de previos problemas en lectoescritura.

Identificar síntomas logopédicos que necesitan tratamiento como consecuencias de alteraciones en la lateralidad

A lo largo del trabajo hemos visto que según el tipo de lateralidad se pueden asociar numerosos problemas que podemos relacionar con la logopedia, como pueden ser dificultades en lectoescritura, aprendizaje o funciones cognitivas. Varios de los artículos revisados son en relación a patologías que debido a sus características propias reciben tratamiento logopédico, como el Síndrome de Down, Síndrome de Williams, esquizofrenia, etc., independientemente del tipo de lateralidad que presenten. Por ello en este apartado solo se mencionarán síntomas logopédicos asociados a las diversas lateralidades existentes, considerando lateralidades alteradas o atípicas todas aquellas que no sean homogéneas, es decir, lateralidad cruzada, indefinida o mixta, e inconsistente.

Debemos resaltar que ninguno de los 23 artículos menciona la figura del logopeda, pero se han podido identificar algunas dificultades relacionadas con los diferentes tipos de lateralidad que podrían requerir tratamiento logopédico, en 13 estudios, como se representa en la figura 7.

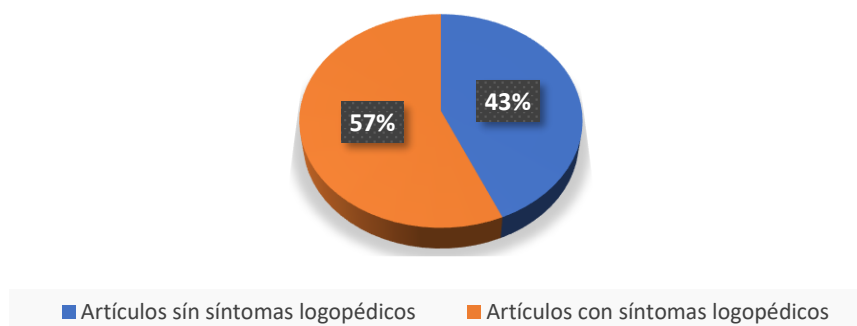


Figura 7. Presencia de síntomas logopédicos

Atendiendo a las consideraciones anteriores, se pueden dividir los problemas según afecten al lenguaje y aprendizaje o a funciones cognitivas.

Por un lado, en relación al lenguaje y aprendizaje encontramos dificultades en vocabulario expresivo y receptivo, lectoescritura (velocidad y comprensión lectora, aprendizaje de la escritura, inversión de letras, velocidad de escritura), trastornos del habla y procesos matemáticos.

Por otro lado, en cuanto a funciones cognitivas observamos problemas de conducta como falta de atención, pobre organización y orientación espaciotemporal, velocidad de procesamiento de información visual lenta, dificultades en memoria de trabajo y memoria verbal a corto plazo, y peor desempeño en tareas de motricidad fina.

Es necesario aclarar que no todos los aspectos mencionados se relacionan con los mismos tipos de lateralidades, de tal forma que 9 de los 13 artículos asocian la presencia de lateralidades atípicas con las dificultades anteriormente expuestas.

Por el contrario, Repila AM.³², Mayolas Pi MC. et al.²⁶ y Yilmaz S. et al.¹⁹ defienden que sujetos con lateralidad homogénea zurda presentan mayores dificultades en lenguaje y procesos matemáticos, en el aprendizaje de la escritura, inversión de letras y comprensión lectora, así como trastornos del habla, respectivamente.

En contraposición, Ramírez Coronel AA.³⁰ señala peores resultados en el proceso lector por parte de los individuos con lateralidad homogénea diestra.

Sin embargo, en el estudio de Fagard J. et al.³¹ son los niños con lateralidad cruzada quienes tienden a ser superiores en la lectura frente al resto de lateralidades.

En la figura 8 se refleja el número de veces que se asocian las dificultades en las diversas áreas con los diferentes tipos de lateralidades.



Figura 8. Lateralidades y dificultades asociadas.

DISCUSIÓN

En esta revisión bibliográfica se ha realizado una búsqueda de diversos artículos científicos, que posteriormente se han analizado y comparado para conocer diferentes aspectos referentes a la lateralidad y su relación con habilidades cognitivas y del aprendizaje. Todo ello se ha llevado a cabo en base a cinco objetivos para poder comprender la lateralidad en diversas patologías, la influencia del sexo y la edad en la definición de la lateralidad, si la presencia de lateralidades atípicas se vincula a áreas de aprendizaje o funciones cognitivas y, por último, los posibles síntomas logopédicos desarrollados en consecuencia a lateralidades no homogéneas.

Los resultados nos muestran en general la manifestación de lateralidades atípicas en las patologías analizadas. Si bien es cierto que en el caso del Síndrome de Williams (SW) y Síndrome de X Frágil (SXF) se mantienen en puntos intermedios entre las lateralidades no homogéneas y las características de una persona con desarrollo típico, siguen sin ser lateralidades bien definidas. La presencia de este tipo de lateralidades en sujetos con diversos trastornos podría explicarse por alteraciones en su morfología y distribución cerebral, en comparación con un cerebro con desarrollo normotípico. Algunas de las anomalías que se suelen asociar son menor asimetría cerebral, pobre comunicación interhemisférica y disfunción del hemisferio izquierdo o del hemisferio derecho.

Aunado a la situación, se han encontrado evidencias de una asociación entre funciones cognitivas y dominancia manual zurda, lateralidad cruzada y mixta. Estos individuos obtienen los peores resultados en las habilidades de memoria, lenguaje y orientación espacial principalmente. Además, quienes muestran un CI más bajo se enlazan con lateralidades más atípicas.

Al centrarnos en la influencia de la edad en la definición de la lateralidad, en varios estudios no se ha podido establecer una relación clara. Sí se ha observado cómo con la edad va aumentando el porcentaje de lateralidad homogénea. Cabe resaltar que, según la teoría, a los 7-8 años se debería manifestar una lateralidad definida de preferencia homogénea, pero en los datos analizados, todavía se

observan a las edades de 9-11 años una alta frecuencia de lateralidad cruzada e indefinida.

Respecto al género y el tipo de lateralidad no se han podido extraer resultados claros, ya que para unos autores el género no influye, mientras que otros están de acuerdo con la literatura conocida, siendo el sexo masculino el que se caracteriza por un número mayor de sujetos con lateralidades atípicas.

El estudio de la lateralidad cruzada siempre ha generado controversia, muchas investigaciones afirman la existencia de problemas de aprendizaje, en especial de lectoescritura, en sujetos con este tipo de lateralidad, pero otros niegan esta asociación. Atendiendo a estas consideraciones y según los resultados de nuestro análisis, individuos con lateralidad cruzada sí que experimentan dichas dificultades, aunque no siempre sean los que obtienen los peores resultados.

Se podría decir que la presente investigación sí identifica una asociación entre la presencia de lateralidades atípicas y dificultades en áreas de lectoescritura, funciones cognitivas, trastornos del habla, lenguaje y matemáticas, como se puede observar en los resultados. En este sentido, debemos volver a aclarar que con lateralidad atípica nos referimos a lateralidad cruzada, indefinida o mixta, inconsistente e incluso zurda, según algunas investigaciones.

Una de las mayores dificultades ha sido poder distinguir los diversos perfiles de lateralidad, ya que tanto los test utilizados para valorarlos como la terminología empleada para clasificarlos difieren, encontrándonos en aproximadamente la mitad de los estudios pruebas no estandarizadas. De igual manera, no en todos los estudios se habla de perfiles laterales, sino que comparan las dominancias de los diversos índices corporales y los clasifican como diestro, zurdo o mixto, lo que ha complicado la comparación entre los datos.

Un punto importante de este trabajo ha sido la identificación de posibles síntomas de carácter logopédico derivados de los diversos tipos de lateralidades. Si bien, como se ha mencionado anteriormente, no aparece la figura del logopeda en ninguno de los artículos analizados, sería de interés para futuras investigaciones profundizar en esta área. Por lo que cabría preguntarse si la elaboración de un plan de intervención logopédico enfocado a la correcta definición de la

lateralidad, buscando un perfil homogéneo diestro o zurdo, ayudaría a la reducción de esas dificultades.

Serían necesarios más estudios para esclarecer los aspectos tratados en este trabajo. Sobre todo podrían enfocarse en la influencia del género en la definición de la lateralidad, ya que según varios estudios la distribución cerebral entre hombres y mujeres es diferente y, por tanto, se debería reflejar en lateralidades distintas. También podrían realizarse investigaciones sobre trastornos más concretos, en relación a la logopedia, como la disortografía, discalculia, dislexia, etc., y comprobar los perfiles de lateralidad que presentan.

CONCLUSIONES

La presente revisión bibliográfica ha tenido como objetivo investigar los diferentes tipos de lateralidades y cuál es su relación con habilidades cognitivas y del aprendizaje.

Tras el análisis de diversos artículos se han extraído las siguientes conclusiones:

1. La presencia de lateralidad mixta o cruzada es característica de trastornos genéticos, psiquiátricos y del desarrollo. Puede considerarse un reflejo de anomalías o defectos en la organización cerebral y comunicación entre hemisferios.
2. Un cociente intelectual bajo aumenta las probabilidades de manifestar lateralidades atípicas.
3. Dentro de las funciones cognitivas, las dificultades en orientación espacial, memoria y lenguaje son las más frecuentes entre individuos con dominancia mixta, cruzada o zurda.
4. No se ha podido establecer una correlación significativa entre género y perfil de lateralidad, pero sí hay una correlación positiva entre edad y lateralidad homogénea.
5. La lateralidad cruzada sí puede ser indicativa de deficiencias en lectoescritura, con especial énfasis en comprensión lectora. Aunque esto no significa que otros tipos de lateralidades no obtengan peores resultados en estas tareas.
6. Los perfiles de lateralidad son de interés logopédico a la hora de establecer un plan de intervención, ya que pueden ser parte de la causa de dificultades en las áreas de lectura, escritura, memoria, orientación espaciotemporal y atención.

BIBLIOGRAFÍA

1. Bernabéu Brotons M. Programas de desarrollo de la lateralidad, mejora del esquema corporal y organización espaciotemporal. Intervención en dificultades de aprendizaje. En: Martín Lobo P, coordinadora. Procesos y programas de neuropsicología educativa. Madrid: Secretaría General Técnica. Centro de Publicaciones. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte; 2016. 79-90.
2. Méndez R. La lateralidad influye en los problemas de aprendizaje. Revista digital para profesionales de la enseñanza [Internet] 2010 [consultado 9 Feb 2023]; 2 (10): 91-97. Disponible en: https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=la+lateralidad+influye+en+los+problemas+de+aprendizaje&btnG=
3. Journet G. Una hipótesis de trabajo. En: Journet G, editor. La mano y el lenguaje: la dislateralización. Barcelona: Herder. S.A; 1984. 51-62.
4. Goddard S. Desarrollo cerebral. En: Goddard S, editora. Reflejos, aprendizaje y comportamiento: una ventada abierta para entender la mente y el comportamiento de niños y adultos. 2ª edición. Barcelona: vida kinesiología ediciones; 2015. 63-78.
5. Ramírez Coronel AA. Relación entre los movimientos sacádicos, lateralidad y proceso lector. ER [Internet]. 2018 [consultado 20 Jun 2023]; 2(17). Disponible en: <https://revistaespirales.com/index.php/es/article/view/265>
6. Cantú Cervantes D, Lara Mejía JA, Baca Pumarejo JR. Especialización hemisférica y estudio sobre lateralidad. RPCC-UACJS. 2017; 8(2): 6-50.
7. Prado Rosales JJ, González Escalante Y, Prado Lemus E. Un enfoque teórico práctico contemporáneo de la lateralidad en edades tempranas y escolares (Revisión). rev_olimpia. 2019;14(45):113-27.
8. Duarte-Hernández FJ, Pérez-Mendoza NB. Identificar la lateralidad en niños de 2 a 5 años del instituto de recreación y deportes de Tunja (IRDET) aplicando el test de Harris. Revista Digital: Actividad Física Y Deporte. [Internet]. 2020 [consultado 20 Feb 2023]; 6(2):118-144. <https://doi.org/10.31910/rdafd.v6.n2.2020.1572>

9. Frejo Vacas O, Mancha Alcalá MJ. Aventura pirata: sesión psicomotriz para discriminar la lateralidad en infantil [Internet]. 2008 [Consultado 15 abril 2023];12. Disponible en: https://archivos.csif.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/csicsif/revista/pdf/Numero_12/VARIOS_LATERALIDAD.pdf
10. Medina Amate IM. Evaluación e intervención ante un caso de lateralidad cruzada. Caso único. *MLS Psychology Research*.2020; 3(1): 99-138.
11. Alarcón-Piqueras AI. Influencia de la lateralidad en el rendimiento lector. Datos preliminares. *RDCN*. 2019; 6(1):17.
12. Bora LB, Cardoso VT, de Toni PM. Assimetria direita-esquerda e desenvolvimento neuropsicomotor humano (left-right asymmetry and human neuropsychomotor development). *CES Psicol*. 2019; 12(1):54-68.
13. Carlier M, Desplanches AG, Philip N, Stefanini S, Vicari S, Volterra V, et al. Laterality preference and cognition: cross-syndrome comparison of patients with trisomy 21 (Down), del7q11.23 (Williams-Beuren) and del22q11.2 (DiGeorge or Velo-Cardio-Facial) syndromes. *Behav Genet*. 2011;41(3):413-22.
14. Gérard-Desplanches A, Deruelle C, Stefanini S, Ayoun C, Volterra V, Vicari S, et al. Laterality in persons with intellectual disability II. Hand, foot, ear, and eye laterality in persons with Trisomy 21 and Williams-Beuren syndrome. *Dev Psychobiol*. 2006;48(6):482-91.
15. Pérez-García D, Flores R, Brun-Gasca C, Pérez-Jurado LA. Lateral preference in Williams-Beuren syndrome is associated with cognition and language. *Eur Child Adolesc Psychiatry*. 2015;24(9):1025-33.
16. Dane S, Yildirim S, Ozan E, Aydin N, Oral E, Ustaoglu N, et al. Handedness, eyedness, and hand--eye crossed dominance in patients with schizophrenia: sex-related lateralisation abnormalities. *Laterality*. 2009;14(1):55-65.
17. Musálek M, Scharoun Benson SM, Lejcarova A, Bryden PJ. Cross-lateralisation in children with attention-deficit/hyperactivity disorder and motor skill performance. *Int J Psychol*. 2020;55(6):973-82.
18. Giotakos O. Crossed hand-eye dominance in male psychiatric patients. *Percept Mot Skills*. 2002;95(3 Pt 1):728-32.

19. Yilmaz S, Akyüz F. The relationship between speech difficulties and brain laterality in Attention Deficit Hyperactivity Disorder and Specific Learning Disorder. *Acta Medica Alanya*. 2021; 5(3):250-256
20. Rodriguez A, Kaakinen M, Moilanen I, Taanila A, McGough JJ, Loo S, Järvelin MR. Mixed-handedness is linked to mental health problems in children and adolescents. *Pediatrics*. 2010 Feb;125(2):340-8.
21. Niort J, Hernández Vázquez FJ. Comparative study of laterality in people with fragile X syndrome, people with intellectual disabilities, and people with typical development. *Laterality*. 2017;22(4):399-411.
22. Groen MA, Yasin I, Laws G, Barry JG, Bishop DVM. Weak hand preference in children with down syndrome is associated with language deficits. *Dev Psychobiol*. 2008;50(3):242-50.
23. Siviero MO, Rysovas EO, Juliano Y, Del Porto JA, Bertolucci PHF. Eye-hand preference dissociation in obsessive-compulsive disorder and dyslexia. *Arq Neuropsiquiatr*. 2002;60(2-A):242-5.
24. da Glória Messias Fogaça T, de Sá Riechi TIJ, do Carmo ALS. Estabelecimento da lateralidade em crianças nascidas pré-termo. *Cuad Neuropsicol*. 2021;15(1):108-18.
25. Portellano Pérez JA, Robles Sánchez JI. Lateralidad y funciones cognitivas. Estudio de su interacción. *Clin Salud*. 1998;9(3):549-62.
26. Mayolas Pi M. C, Villarroja Aparicio A, Reverter Masia J. Relación entre la lateralidad y los aprendizajes escolares. *Apunts Educ Fís Esports* [Internet]. 2010 [consultado 9 Feb 2023]; (101):32-42. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=551656925005>
27. Connolly BH. Lateral dominance in children with learning disabilities. *Phys Ther*. 1983;63(2):183-7.
28. Rosa Neto F, Xavier RFC, Santos APM dos, Amaro KN, Florêncio R, Poeta LS. A lateralidade cruzada e o desempenho da leitura e escrita em escolares. *Rev CEFAC*. 2013;15(4):864-72.
29. Mayolas Pi C, Reverter Masià J. Influencia de la edad y el género en los fenotipos y coeficientes de lateralidad en niños de 6 a 15 años. *Apunts Educ Fís Esports* [Internet]. 2015 [consultado 1 Mar 2023];(120):11-8. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=551656901005>

30. Ramírez Coronel AA. Laterality and reader process: correlational study. ER [Internet]. 2019 [consultado 28 Feb 2023];3(27):105-17. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/5732/573263326009/>
31. Fagard J, Monzalvo-Lopez K, Mamassian P. Relationship between eye preference and binocular rivalry, and between eye-hand preference and reading ability in children. Dev Psychobiol. 2008 Dec;50(8):789-98.
32. Repila AM. Lateralidad y rendimiento académico, su relación. paid [Internet]. 2020 [consultado 28 Feb 2023];0(53):11-36. Disponible en: <https://revistas.udec.cl/index.php/paideia/article/view/1614>