



**Universidad Internacional de La Rioja  
Grado en Psicología**

---

# Lateralidad y dificultades lectoescritoras

---

Trabajo fin de grado presentado por:

Mercedes Martínez Cilveti

Titulación: Grado en Psicología

Línea de investigación: Modalidad 1

Director: Prof. Dr. A. Fernández

Ciudad: Madrid  
16 de enero de 2020  
Firmado por: Mercedes Martínez Cilveti

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a la Universidad Internacional de La Rioja la posibilidad de haber cursado el Grado de Psicología, así como de poder presentar este Trabajo Fin de Grado.

Agradezco a mi director, Prof. Dr. A. Fernández su apoyo y esfuerzo para que este trabajo pudiera llegar a buen fin. Sin sus directrices, no hubiese podido encaminar este trabajo.

Y sobre todo, le doy las gracias a mi familia. A César, por apoyarme día tras día y acompañarme en esta labor, incluso en los malos momentos, que no han sido pocos. Y a Naiara, pues sólo ella consigue que cada día vuelva a salir el sol y que no me rinda. Vuestra sonrisa es la mía.

## **RESUMEN**

En el presente Trabajo Fin de Grado se ha llevado a cabo una revisión bibliográfica acerca de la lateralidad y la relación existente entre una mala definición de la misma y las posibles dificultades lectoescritoras que esto puede conllevar. Se incluyen y evalúan en él estudios teóricos y prácticos de los últimos 30 años, mediante los cuales se pretende analizar la existencia de dicha relación, si bien es cierto, que a pesar de la extensa bibliografía al respecto, no podemos concluir firmemente que la misma se dé, debiendo tener en cuenta otros factores que pueden estar influyendo en la misma. Se exponen, además, los tipos y características de cada una de las formas de lateralidad que podemos encontrarnos, las etapas por las que ésta pasa durante su desarrollo a lo largo de la etapa infantil y las dificultades de aprendizaje que pueden aparecer, en relación a la lectura y la escritura. Con el fin de comprender el mecanismo por el cual aparecen estos problemas, especialmente en el primer ciclo de Educación Primaria, se explican los procesos que subyacen al desarrollo lectoescritor, y dependiendo del tipo de lateralidad, los errores más comunes que presentan los niños en dicho aprendizaje. Por último, se incluyen las pruebas más utilizadas a la hora de evaluar la lateralidad, así como una serie de programas de intervención que han resultado ser eficaces para homogeneizar la misma.

**Palabras clave:**

Lateralidad, dificultades lectoescritoras, diestro, zurdo, lateralidad cruzada

## **ABSTRACT**

In this Final Degree Project, a bibliographic review has been carried out about the laterality and the relationship between a bad definition of it and the possible literacy difficulties. Theoretical and practical studies of the last 30 years are included and evaluated, through which it is intended to demonstrate the existence of such a relationship, although it is true that despite the extensive bibliography in this regard, we cannot conclude that it is given, taking into account other factors that may be influencing it. The types and characteristics of each of the forms of laterality that we can find, the stages we go through during its development during the childhood stage and the learning difficulties that may appear, in relation to the Reading and writing. In order to understand the mechanism by which these problems appear, especially in the first cycle of Primary Education, the processes underlying the literacy development are explained, and the changes in the type of laterality, the most common errors that children present in said learning Finally, the most used tests are included when assessing laterality.

**Keywords:**

Laterality, literacy difficulties, right handed, left handed, cross laterality.

## Índice

1.- INTRODUCCIÓN.....	8
2.- MARCO TEÓRICO.....	10
2.1.- Dificultades lectoescritoras y rendimiento académico .....	10
2.2.- Lateralidad .....	11
2.2.1.- Definición y tipos .....	11
2.2.2.- Tipos de preferencias laterales .....	13
2.2.3.- Factores que influyen en el establecimiento de la lateralidad.....	13
2.2.4.- Hemisferios cerebrales y cuerpo calloso: funciones .....	14
2.2.5.- Desarrollo y etapas.....	16
2.3.- Lateralidad en los procesos de aprendizaje .....	18
2.3.1.- Definición de lectura.....	18
2.3.2.- Procesos que intervienen en el aprendizaje de la lectura.....	18
2.3.3.- Etapas del desarrollo lector .....	20
2.3.4.- Lateralidad en el proceso lector .....	20
2.3.5.- Definición de escritura .....	21
2.3.6.- Procesos que intervienen en el aprendizaje de la escritura .....	22
2.3.7.- Etapas del proceso de escritura .....	25
2.3.8.- Lateralidad en el proceso de escritura .....	27
2.3.9.- Lateralidad y dificultades en el aprendizaje lector y escritor .....	27
2.4.- Diagnóstico .....	33
2.5.- Intervención.....	37
3.- METODOLOGÍA.....	45
4.- CONCLUSIONES .....	46
5.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	48
6.- BIBLIOGRAFÍA.....	51
ANEXO I.- PRUEBAS DE LATERALIDAD .....	53

Test de lateralidad adaptado por Martín-Lobo .....	53
Test de dominancia lateral de Schilling.....	54
Test de Bergès .....	55
Test de dominancia lateral de A.J.Harris. ....	55
Escala de Nadine-Galifret-Granjón .....	58
Batería neuropsicológica infantil CUMANES .....	59
Test del Pato y el Conejo de Perret .....	59
ANEXO II.- ESCENARIOS VIRTUALES.....	61

## Ilustraciones

Ilustración 1. Tipos de lateralidad.....	12
Ilustración 2. Etapas del proceso de lateralización.....	17
Ilustración 3. Ruta léxica.....	23
Ilustración 4. Ruta fonológica.....	24
Ilustración 5. Pruebas de lateralidad adaptada por Martín-Lobo, García-Castellón Rodríguez y Vallejo del Instituto de Neuropsicología y Educación Fomento.....	53
Ilustración 6. Test de dominancia Lateral de Schiling.....	54
Ilustración 7. Test del pato y el conejo.....	60

## Tablas

Tabla 1. Tipos de lateralidad.....	11
Tabla 2. Síntomas de lateralidad mal establecida.....	28
Tabla 3. Tests profesionales para la evaluación de la lateralidad.....	35
Tabla 4. Ejercicios para trabajar las dificultades lectoescritoras.....	43
Tabla 5. Test de Harris.....	57
Tabla 6. Test de Piaget Head.....	58
Tabla 7. Escenarios virtuales con indicadores de lateralidad.....	61

## 1.- INTRODUCCIÓN

Como señalan Casapríma, Catalán, Ferré y Mombiela (2006), ser diestro o zurdo es la consecuencia de un proceso evolutivo del sistema nervioso, un proceso que resulta necesario para elevar el grado de complejidad funcional del instrumento que empleamos para desarrollarnos: nuestro cerebro. La lateralidad, como apuntan estos autores, es un tema que nos interesa a todos, ya que todos debemos llegar a ser diestros o zurdos.

En la actualidad, se conoce el hecho de que una lateralidad bien definida está directamente relacionada con un buen desarrollo evolutivo en el niño (desarrollo psicomotor, organización espacio-temporal, percepción del esquema corporal, coordinación motora,...), ya que entraña una adecuada organización del sistema nervioso; y que, por el contrario, una lateralidad inadecuada, conlleva el riesgo de que el niño no disfrute de un desarrollo óptimo a nivel de aprendizaje básico.

Son varios los autores que han investigado acerca de este tema, como por ejemplo, Ferré y Aribau (2002), Martín-Lobo (2003), Portellano (2005) o Rigal (2006) y, a pesar de no poder concluir que el tener una dominancia lateral bien establecida significa un exitoso aprendizaje y el no tenerla equivalga a padecer dificultades de aprendizaje, sí parece clara la existencia de una relación entre lateralidad y desarrollo evolutivo.

Según Ferré y Aribau (2002), resulta conveniente observar al niño en su etapa infantil en lo que a sus dominancias de mano, pie, ojo y oído se refiere, especialmente en aquellos niños que muestran conductas inseguras o ambidiestras. Esto resulta de gran importancia antes de acceder a la lectoescritura, puesto que es la lateralidad la encargada de la organización espacio-temporal. Aspecto básico a tener en cuenta a la hora de comenzar el desarrollo de la lectura y la escritura, ya que las letras y los números se disponen en un plano espacial, cuya comprensión necesita de una correcta organización a nivel cerebral. Así pues, aspectos como una lenta velocidad motora, confundir derecha e izquierda o invertir las letras y los números al escribirlos, pueden ser reflejo de una deficiente lateralidad.

Actualmente se considera que muchas dificultades del aprendizaje tienen su origen en una lateralidad mal definida. Este hecho podría prevenirse si se trabaja desde la primera infancia la lateralidad de una forma multidisciplinar, implicando en ello tanto a padres, tutores, educadores, como a profesores.

Un estudio realizado por Colorado (2015), presenta como resultados que el 50% de los niños presentan lateralidad cruzada, el 6% lateralidad sin definir, y el 44% son diestros. Por otro lado, el estudio de Casapríma et al. (2006), indica que aproximadamente el 25% de los alumnos sufren algún trastorno en relación a la lateralidad, bien sea lateralidad no definida, cruces laterales o lateralidades contrariadas.

Mediante el presente trabajo se pretende llevar a cabo una profunda revisión de los estudios que han abordado la relación existente entre lateralidad y las dificultades a nivel lectoescritor para ofrecer una visión general de las consecuencias que pudiera conllevar una mala definición o cruzamiento de la misma.

## **2.- MARCO TEÓRICO**

### **2.1.- Dificultades lectoescritoras y rendimiento académico**

Gracias al dominio de la lengua escrita, entendida ésta como una vía de comunicación empleada por los seres humanos, se desarrolla el proceso de adquisición de conocimientos y técnicas propias de la sociedad en la que vivimos. Por ello, el dominio de la lengua escrita se considera una herramienta esencial para el manejo del ser humano en un mundo que resulta cada día más complejo y tecnificado.

Las dificultades en el aprendizaje lectoescritor durante la etapa de Educación Primaria representan un gran porcentaje dentro de las dificultades de aprendizaje general. El estudio de la lectoescritura es una adquisición básica, fundamental para posteriores aprendizajes, ya que los problemas específicos que puedan surgir en su desarrollo, supondrán un obstáculo en el progreso escolar de aquellos niños que lo experimenten. Cuando se da un retraso en la lectura y/o en la escritura, pueden aparecer problemas también a largo plazo en otras áreas, ya que puede suponer, además de un hundimiento escolar, un fracaso en el ámbito social, debido a la disminución de la autoestima y a un pobre autoconcepto de sí mismo en el niño, lo cual puede influir en la decisiones futuras a nivel académico y profesional.

Son numerosas las ocasiones en las que nos encontramos ante dificultades en el desarrollo de la lectura y la escritura en los niños. Muchas veces, estas dificultades se deben a circunstancias familiares o sociales que impiden el buen desarrollo de los mismos, pero otras son debidas a problemas en el funcionamiento a nivel cerebral.

Problemas como la dislexia, entendida como un trastorno del aprendizaje de la lectoescritura, de carácter persistente o específico, que se da en niños que no presentan ninguna desventaja física, psíquica ni sociocultural y cuyo origen parece derivar de una alteración del neurodesarrollo (La Dislexia, 2018), o la disgrafía, siendo ésta un trastorno específico de la escritura que impide escribir correctamente (Universidad VIU, 2018), pueden tener su base en una inadecuada lateralidad. Este tipo de problemas impiden que el rendimiento académico sea óptimo, pues suponen una traba en el desarrollo de aprendizajes básicos, como son la lectura y la escritura, los cuales suponen, además, la base sobre la que se asentarán otros futuros conocimientos.

Como es bien sabido, sin unos buenos cimientos, una casa no se mantendrá en pie. En este caso, ocurre lo mismo. Es necesario un correcto desarrollo del sistema nervioso para que los aprendizajes que se vayan adquiriendo a lo largo de la vida puedan realizarse de forma adecuada.

## 2.2.- Lateralidad

### 2.2.1.- Definición y tipos

¿Qué es la lateralidad? ¿En qué consiste? Para responder a estas preguntas, se ha llevado a cabo una breve revisión de algunas de las definiciones que han aportado diversos autores. Si atendemos al Diccionario de Psicología de Dorsch (1985), se entiende lateralidad como la dominancia lateral, acentuación lateral en la estructura y función de los órganos duplicados. Aparece con especial claridad en la mano. Pero la lateralidad se da también en los ojos, los oídos, los brazos, las piernas, los pies, y en muchos órganos.

Para Le Boulch (1987), se trata de la expresión del predominio motor relacionado con las partes del cuerpo, que integran sus mitades derecha e izquierda, predominio que a su vez se vincula con la aceleración del proceso de maduración de los centros sensoriomotores de uno de los hemisferios cerebrales.

Según Desrosiers (2005), la lateralidad se asocia a la capacidad de discriminar entre derecha e izquierda, así como la capacidad de usar de forma dominante uno de los segmentos. Rigal (2006), por su parte, apunta que la lateralidad designa el predominio funcional de una de las dos partes simétricas del cuerpo.

Como se puede observar, todas estas definiciones hacen referencia a una dominancia de uno de los lados del cuerpo sobre el otro en cuanto a la realización de actividades. Respecto a los tipos de lateralidad, en función de la dominancia de la mano, el pie, el ojo y el oído, se pueden clasificar como se indica en la Tabla 1.

Tabla 1. Tipos de lateralidad.

TIPO	DESCRIPCIÓN
Diestro	El sujeto utiliza su lado derecho para la ejecución de las actividades. Dominancia cerebral izquierda.
Zurdo	El sujeto emplea su lado izquierdo para llevar a cabo actividades. Dominancia cerebral derecha.
Zurdería contrariada	Se da en sujetos que por razones sociales, emocionales o ambientales, emplean su lado derecho, siendo su lado corporal dominante el izquierdo.
Ambidextrismo	Se da en sujetos que utilizan indistintamente y con la misma eficacia sus dos lados del cuerpo. No hay una clara dominancia establecida de un lado sobre el otro.
Lateralidad cruzada	El sujeto emplea en sus acciones diarias miembros de distintos lados del cuerpo, produciéndose un cruce lateral.
Lateralidad sin definir	Se da en sujetos que emplean indistintamente ambos lados del cuerpo. Aún no se ha establecido un claro predominio.

Fuente de elaboración propia.

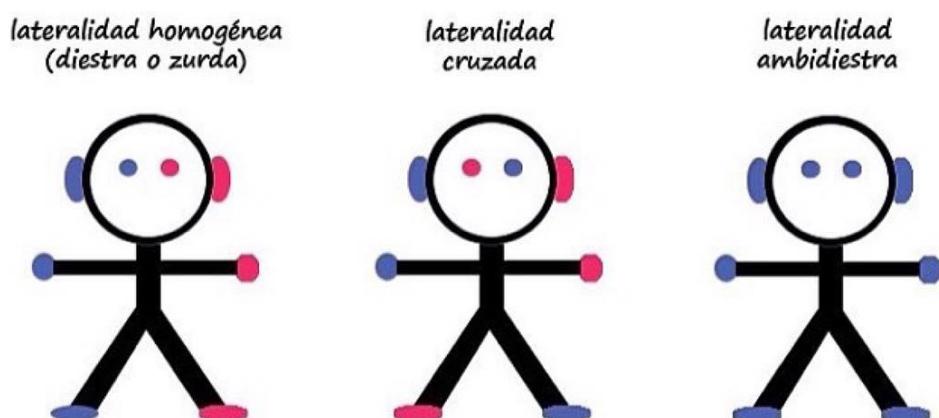
Cuando un sujeto presenta una lateralidad diestra o zurda es porque tiene una lateralidad bien definida, homogénea. Por el contrario, en los casos de ambidextrismo, lateralidad cruzada y lateralidad sin definir se presenta una lateralidad heterogénea, mal definida (Ver Ilustración 1).

El hecho de ser zurdo es una característica relacionada con la lateralidad, consistente en una distribución desigual de las habilidades motoras finas entre la mano izquierda y la derecha. A nivel mundial, se calcula que alrededor del 12,8% de la población es zurda.

El cerebro se divide en dos hemisferios, cada uno con funciones diferenciadas. El control de los movimientos, especialmente los de mayor precisión, lo realiza el hemisferio izquierdo, dando como resultado una persona diestra. Pero cuando este control lo ejerce el hemisferio derecho, hablamos de personas zurdas.

Según las estadísticas, un niño cuyo padre sea zurdo tiene alrededor de un 10% de probabilidad de serlo también, mientras que en el caso de que sea la madre zurda, esta probabilidad aumenta hasta el 20%. Si ambos progenitores son zurdos, el niño tendrá un 50% de probabilidad de serlo.

Ilustración 1. Tipos de lateralidad.



Fuente Aribau (2020).

En un estudio realizado por Pérez (1994) sobre las formas de predominancia lateral en una muestra de 576 niños de 6 años, pertenecientes a 18 colegios urbanos, se comprobó que el 77,3% de los niños tienen definida la lateralidad manual. Los datos apoyan la teoría de que en las niñas se produce una lateralización más temprana y de que existen diferencias significativas entre sexos en cuanto a los porcentajes de zurdera. Según las pruebas, la lateralidad del ojo está ya definida en un mayor porcentaje de niños que la de la mano, y la de ésta, más definida que la del pie. Los niños zurdos emplean mejor, de manera

más rápida y hábil, la mano derecha, que los niños diestros la izquierda, y la mayoría de niños con lateralidad aún no definida tiende más al uso y manejo de la derecha que de la izquierda. Respecto a la lateralidad manual no definida, se evidencia que no va necesariamente asociada a una torpeza motriz manual. El 22,9% de los niños no definidos presentan torpeza, siendo la diferencia con el grupo de niños ya definidos estadísticamente significativas. Los datos indican además que el 5,3% de niños no definidos presentan una habilidad motriz superior con ambas manos.

### **2.2.2.- Tipos de preferencias laterales**

Las preferencias laterales se pueden clasificar en base a la mano, el pie, el ojo o el oído que se emplean preferentemente para realizar las tareas o actividades de la vida cotidiana. La mano dominante sería aquella que se utiliza habitualmente (para comer, coger un vaso o escribir, por ejemplo) y que presenta una mayor destreza en comparación con la otra mano. Sobre ella recaen las influencias sociales. Respecto al pie dominante, del mismo modo, sería aquel cuyo uso predomina en el desempeño de tareas, como, por ejemplo, dar una patada a un balón.

En cuanto al ojo dominante, es aquel que dirige la integración de la información procedente de los dos ojos para poder percibir una única imagen tridimensional a la que se le dará significado posteriormente. Por tanto, a pesar de necesitar ambos ojos para obtener una visión binocular, siempre habrá un ojo que se emplee de forma preferente. Esto puede comprobarse mirando por un microscopio, por ejemplo. Se trata del que recibe menos influencias ambientales.

Por último, en relación al oído dominante, cabe decir que es aquel con mejor agudeza auditiva, por lo que es el más utilizado a la hora de escuchar (por ejemplo, al hablar por teléfono).

La lateralidad visual es especialmente relevante en relación a la lectura y escritura, ya que en los sistemas habituales de lectoescritura se impone una orientación de izquierda a derecha. Por tanto, juega un papel importante en cuanto al área espacial.

### **2.2.3.- Factores que influyen en el establecimiento de la lateralidad**

Durante el proceso de desarrollo de la lateralidad existen diversos factores que influyen sobre la misma. La mayoría de los autores, como por ejemplo Monge (2000) u Ortigosa (2004), coinciden de forma general en señalar dos tipos: hereditarios y del medio. En este caso, atenderemos a la clasificación de Rigal (1987), la cual engloba los siguientes:

- Factores neurofisiológicos. Se basan en la dominancia de un hemisferio cerebral sobre el otro, debido a un mejor funcionamiento y uso de uno frente al otro, estableciendo así la lateralidad.

- Factores sociales. Son muchos los factores de origen social que pueden condicionar la lateralidad, de los cuales destacan dos:
  - Lenguaje: en cuanto al lenguaje oral, tradicionalmente se ha utilizado el término diestro para hacer referencia a cosas buenas, mientras que la izquierda designaba lo contrario. Respecto al lenguaje escrito, en nuestra cultura se escribe de izquierda a derecha, de forma que un sujeto zurdo tapa lo que va escribiendo, mientras que el diestro siempre lo tiene a la vista.
  - Significación religiosa: en la antigüedad se forzaba a los niños a ser diestros, ya que consideraban que la mano derecha era pura y divina, y la izquierda era todo lo contrario.
- Factores ambientales.
  - De ámbito familiar: coger al niño, situarlo, mecerlo, o darle distintos objetos, serían algunos ejemplos.
  - Respecto a mobiliario y utensilios: la mayor parte de objetos y materiales están adaptados para diestros, por lo que los niños zurdos o mal lateralizados encuentran más dificultades para adaptarse al entorno.
- Factores genéticos. En la mayor parte de los casos, la preferencia lateral viene determinada por la herencia.

Por su parte, Casapríma et al. (2006), amplían la teoría propuesta por Rígal (1987) y destacan que los factores interviniéntes en el proceso de lateralización son los siguientes:

- Información genética. La construcción de la lateralidad presenta influencia hereditaria, a pesar de no existir datos concretos al respecto.
- Condicionantes afectivos. Para estos autores, la parte emocional y afectiva es importante desde edades muy tempranas para un correcto desarrollo, ya que todos los niños son influenciables y buscan un modelo a seguir.
- Influencia física del entorno. El entorno está más adaptado para personas diestras que para zurdas, por tanto, el entorno del que el niño se rodea, también juega un papel importante.
- Factores educativos. Los niños deberían definir su lateralidad antes de iniciar la etapa de Educación Primaria.

#### **2.2.4.- Hemisferios cerebrales y cuerpo calloso: funciones**

Algunos autores como Portellano (2005) señalan que las asimetrías cerebrales indican la diferencia de procesamiento realizado por los dos hemisferios cerebrales: mientras que el hemisferio izquierdo suele ser el dominante para el lenguaje, el derecho se encarga del

procesamiento no verbal. Además, el hemisferio izquierdo procesa la información de una forma más lógica y analítica, y el derecho, de una manera más holística y global.

Para la realización de cualquier actividad es necesario el funcionamiento de ambos hemisferios, los cuales se encuentran conectados por el cuerpo calloso. El cuerpo calloso es el conjunto de fibras nerviosas que une los dos hemisferios cerebrales, a través del cual se produce el intercambio de información. Se encuentra situado en la línea media del cerebro y posee distintas partes que conectan entre sí áreas diferenciadas del cerebro. Como se ha indicado, su principal función es la transmisión de información de un hemisferio a otro, facilitando así la comunicación interhemisférica y permitiendo que ambas partes puedan funcionar como un todo unificado y coordinado. De esta forma, mediante la integración de la información procedente de los dos hemisferios se facilita también el proceso de aprendizaje. Se encuentra implicado en la asignación de tareas a cualquiera de los dos hemisferios, jugando un importante papel en el proceso de lateralización de los niños.

Además, el cuerpo calloso facilita la interpretación y comprensión de la información y es el responsable de la integración espacio-temporal, aspecto básico para coordinar y organizar la información a nivel físico, cognitivo y emocional, lo cual favorece el aprendizaje.

Diversos autores (e.g., Martín-Lobo, 2003; Casapríma et al., 2006) muestran en sus estudios que para que se produzca una adecuada activación y un correcto desarrollo de esta estructura es necesario que se realicen de manera permanente movimientos contralaterales (aspecto que trataremos en el siguiente apartado), puesto que los ejercicios de patrón cruzado y alternancia cerebral favorecen la comunicación interhemisférica y activan áreas encargadas de las funciones visual y auditiva y de la percepción tridimensional del espacio. Estos aspectos resultan de gran relevancia en el desarrollo humano, favoreciendo habilidades de fijación visual, motricidad ocular y convergencia, que irán configurando y estableciendo el desarrollo lateral, sentando las bases para procesos futuros más complejos como la lectoescritura.

En cuanto a las funciones que lleva a cabo cada uno de los hemisferios, siguiendo a Ferré, Catalán, Casapríma y Mombiela (2006), encontramos que el hemisferio dominante está relacionado con el aprendizaje. Es un hemisferio pragmático, procesa la información de manera útil para responder de forma rápida y precisa a la información recibida. Participa en lo práctico y concreto, elaborando además lo abstracto. El hecho de interaccionar con el otro hemisferio le permite el desarrollo de tareas científicas y creadoras. Por su parte, el hemisferio subdominante es responsable de lo espacial, de carácter intuitivo, cooperativo y altruista. Se trata del hemisferio soñador y permite el reconocimiento de rostros y objetos, lo que potencia el desarrollo social del individuo.

A este respecto, Ferré y Aribau (2002) consideran que habría que cambiar el término dominante por el de referente, ya que no existe un hemisferio dominante y otro dominado,

sino que uno de ellos actúa como referente para determinadas funciones, aunque como se ha comentado anteriormente, deben intervenir siempre ambos en la realización de las actividades.

Por todo esto es importante que el cuerpo calloso tenga un buen funcionamiento, ya que de él dependerá la transmisión e integración de información, a través de una adecuada interconexión entre los hemisferios para facilitar que los procesos de aprendizaje se desarrolle de forma correcta y sin dificultad.

Por otra parte, y partiendo de la base de que el hemisferio derecho controla el lado izquierdo del cuerpo y viceversa, cada uno de los hemisferios cerebrales está especializado en una serie de funciones concretas. El hemisferio izquierdo es el referente en cuanto a las funciones relacionadas con el lenguaje (lectura, escritura, comprensión y producción del habla) y con tareas de razonamiento y solución de problemas, además del procesamiento matemático. Por su parte, el hemisferio derecho se encarga del procesamiento de información visoespacial, discriminación de objetos, y de algunas tareas relacionadas con el lenguaje (prosodia, entonación y aspectos emocionales). Este último también se relaciona con el área artística, con la imaginación y con la intuición.

### **2.2.5.- Desarrollo y etapas**

La lateralidad forma parte del proceso evolutivo del niño, de su maduración biológica. Se trata de un proceso complejo que dura varios años. De hecho, se puede afirmar que hacia los seis años de edad el niño comienza a estar preparado para asentar su lateralidad. Según Portellano (2005), durante el período intrauterino se van a ir desarrollando las asimetrías anatómicas que estarán definidas al nacer, pero no ocurre lo mismo con la lateralidad, la cual se consolida progresivamente a lo largo de la infancia (ver Ilustración 2).

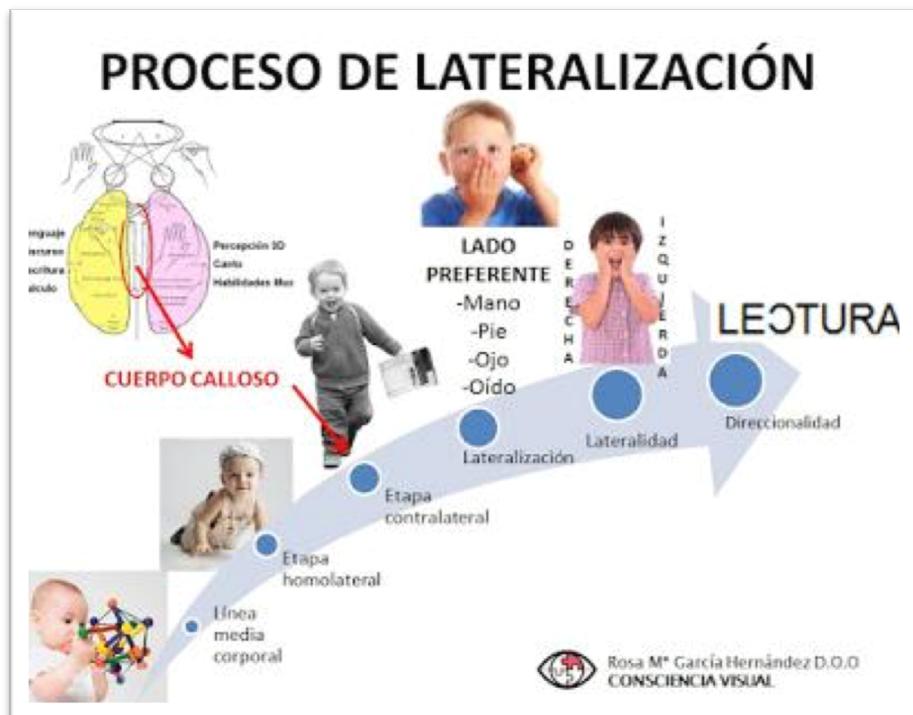
Este complejo proceso consta de tres etapas y cada una de ellas supone la base para el buen desarrollo de la siguiente. Por tanto, cualquier alteración en una de ellas, dará lugar a desórdenes estructurales que podrán afectar a diversos aspectos relacionados con el rendimiento de la persona, como puede ser el aprendizaje de la lectura y la escritura. La primera etapa se denomina prelateral y comprende de los 0 a los 24 meses. Se trata de un período de indefinición o de manifestación imprecisa, que se desarrolla gracias a los movimientos que el niño realiza (giros sobre ambos lados del cuerpo, reptar, gatear,...) y al desarrollo sensorial. Esto permite que se vayan activando los dos hemisferios cerebrales. Dentro de esta etapa se pueden diferenciar dos fases. La primera, denominada homolateralización, consiste en la separación funcional de las dos partes del cuerpo, debido a la motricidad refleja. En este momento no hay relación entre ambas mitades del cuerpo, pero las dos experimentan lo mismo. Cuanto mayor sea el desarrollo sensorial y de movimientos, mejor se integrarán ambas partes. La segunda fase es la duolateralización, en

la cual se produce el movimiento simétrico de ambas partes pero sin relación entre ellas. En este momento se trabaja la verticalidad del cuerpo, la línea media que separa los dos lados, pero sin traspasarla.

La segunda etapa es la contralateral, que se desarrolla entre los 2 y los 4 años. En este momento el niño empieza a utilizar voluntariamente y de forma coordinada ambas partes del cuerpo. De esta forma, se resuelven las asimetrías y se automatizan los patrones de movimiento. También se adquiere control a nivel motor, coordinación y equilibrio postural. Además, se activan la vía cruzada del Sistema Nervioso Central y la función del cuerpo calloso y esto se relaciona con la integración unitaria de la información, con la percepción tridimensional (vista, oído y tacto) y con un mejor reconocimiento del entorno. Todo esto sentará la base para otros aprendizajes más complejos.

La tercera etapa es la que denominamos lateral y se da a partir de los 4 años. Se trata de la última etapa, en la cual el niño empieza a mostrar su preferencia en la utilización de uno de los dos lados. Tanto a nivel cerebral como corporal se comienzan a distribuir las funciones y se van estableciendo los automatismos básicos para aprendizajes posteriores. Este proceso continúa su desarrollo y se va consolidando progresivamente hasta aproximadamente los 8-10 años.

Ilustración 2. Etapas del proceso de lateralización.



Fuente Rosavison (2020).

## 2.3.- Lateralidad en los procesos de aprendizaje

El aprendizaje de la lectoescritura es una actividad global que conlleva una serie de acciones cognitivas que deben desarrollarse en un orden lógico y jerárquico. Estas acciones implican la capacidad para dar significado a lo abstracto, comprender lo que los elementos gráficos pretenden decir y a la vez ser capaces de crearlos para poder expresar una idea. Se trata de un proceso que activa las funciones de los lóbulos cerebrales, el cuerpo calloso y el sistema límbico.

El lóbulo frontal se encarga de ordenar el pensamiento y facilita el autocontrol. El lóbulo parietal permite captar la información táctil e integrar toda la información sensorial, posibilitando organizar el pensamiento (junto con el área frontal). Por su parte, el lóbulo temporal se responsabiliza de captar los aspectos auditivos, lingüísticos, y favorece la fonética para la lectoescritura y la ortografía. El lóbulo occipital permite la visualización de palabras, frases, líneas o textos referentes de lo que se va a leer o escribir. El cuerpo calloso, por su parte, y como ya se ha explicado anteriormente, es el responsable de que toda la información captada por ambos lados sea integrada de forma adecuada, favoreciendo su reconocimiento y la elaboración del pensamiento. Por último, el sistema límbico reviste importancia por ser el encargado de mantener el interés y la motivación hacia la realización de la tarea, en nuestro caso, la lectoescritura.

La organización de la lateralidad incide de forma directa en algunos aspectos de maduración neurofuncional que se encuentran relacionados con el proceso de aprendizaje de la lectura y la escritura. De ahí la importancia de conocer la funcionalidad de cada área del cerebro, al menos, a modo general.

### 2.3.1.- Definición de lectura

La lectura es un complejo proceso en el que se ven implicadas diversas funciones cognitivas, desde la percepción visual de las letras, su decodificación y denominación, pasando por el acceso al significado de las palabras, hasta obtener una representación mental del texto de su significado global. Además, implica otra serie de funciones como la atención, memoria de trabajo o habilidades fonológicas. Como dice Espinosa (1998), la lectura no es simplemente descifrar un código escrito, sino decodificar y, además, comprender e interpretar un texto.

### 2.3.2.- Procesos que intervienen en el aprendizaje de la lectura

En el proceso de aprendizaje de la lectura intervienen una serie de procesos, que en su conjunto formarán el recorrido indispensable para que este aprendizaje se establezca. En primer lugar se encuentran los procesos perceptivos. Al leer realizamos una serie de

movimientos para dirigir los ojos hacia lo que se pretende leer. Los ojos se mueven mediante saltos rápidos de izquierda a derecha, llamados movimientos sacádicos. Estos movimientos, se alternan con períodos en los que los ojos no se mueven (fijación), y es en este momento en el que se extrae la información. También son importantes la percepción de la forma y orientación de la grafía para su reconocimiento. A continuación se encuentran los procesos de acceso al léxico, mediante los cuales se pretende identificar las letras. Se trata de un proceso que resulta necesario para poder leer, pero no es suficiente. Reconocer una palabra implica extraer su significado. Son dos los mecanismos por los cuales se puede llegar al significado de las palabras: la ruta léxica y la ruta fonológica.

La ruta léxica (directa o visual) implica el reconocimiento inmediato y global de la palabra escrita. Cada palabra se codifica de forma visual, activándose su representación mental, que se encuentra almacenada en el léxico interno de la persona (almacén léxico). Así, se conecta directamente la forma ortográfica con el significado de las palabras. En caso de que la lectura se haga en voz alta, conectaría con el almacén fonológico, donde se encuentran representadas las pronunciaciones. Esta ruta sólo se puede utilizar con palabras ya conocidas, que forman parte del léxico visual.

La ruta fonológica o indirecta permite llegar al significado de las palabras mediante la conversión de grafema o fonema, es decir, pasar de la letra al sonido. Esto implica la necesidad de un léxico auditivo en el que almacenar las representaciones auditivas de las palabras. Mediante esta vía pueden leerse tanto palabras familiares como pseudopalabras o palabras poco frecuentes, las cuales no están en el almacén léxico.

En tercer lugar, podemos hablar de procesos sintácticos. Las palabras aisladas activan significados almacenados en la memoria léxica, pero no transmiten mensajes. Para que éstas proporcionen nueva información, deben agruparse en una estructura superior como es la oración. Esto quiere decir que al leer no sólo deben reconocerse las palabras, sino que además hay que determinar el papel que juega cada una de ellas dentro de la oración. En este sentido, cobra gran relevancia el hecho de conocer la relación que se da entre las palabras, la estructura gramatical sobre la que se sustentan y las relaciones sintácticas. Otros procesos necesarios para la lectura son los semánticos. Una vez que se han reconocido y relacionado las palabras entre sí, comienza este último proceso, el análisis semántico, que consiste en extraer el significado del texto e integrarlo en el resto de conocimientos que se encuentran almacenados en la memoria. El proceso de comprensión finalizará cuando se integre toda la información en la memoria. También se ven implicados los procesos ortográficos, aquellos que hacen referencia a la comprensión de las reglas arbitrarias de la escritura y al conocimiento de la correcta ortografía de las palabras. Y en último lugar, podemos destacar la memoria de trabajo u operativa, referida a la habilidad para retener información mientras se procesa la nueva que se recibe. Ésta, en cuanto a la

lectura, implica la retención de letras, palabras o frases leídas a la vez que se van decodificando las siguientes.

### **2.3.3.- Etapas del desarrollo lector**

La primera etapa se conoce como logográfica y se produce en torno a los 4-5 años. En esta fase el niño es capaz de reconocer de forma global algunas palabras que le resultan familiares mediante el reconocimiento de algunos signos visuales: su disposición, forma, contorno o el contexto en el que se producen. En este momento el niño comienza a establecer relaciones entre el lenguaje escrito y el oral, pero aún se muestra incapaz de descifrar o segmentar las secuencias gráficas.

A esta etapa le sigue la alfabética, en la que se produce una toma de conciencia de que las palabras están compuestas de elementos o unidades fónicas y de que éstas se correlacionan con sus representaciones gráficas (grafemas). Esto capacita al niño para segmentar las secuencias sonoras y así poder asociar cada fonema con su grafía correspondiente. Se trata del momento en que se adquiere la conciencia fonológica, es decir, el niño ya posee capacidad suficiente para darse cuenta de que la palabra hablada se compone de una secuencia de sonidos básicos, los cuales están representados por grafemas y cuyo reconocimiento y dominio va a permitir descifrar el código escrito. En esta fase, que suele producirse de los 4 a 6 años generalmente, la percepción y discriminación visual se va agudizando, lo cual contribuye a distinguir disposiciones gráficas que hasta entonces resultaban imperceptibles.

Durante el proceso de adquisición de la conciencia fonológica, se desarrolla también la capacidad de interpretación y atribución de significado a las diferentes combinaciones de letras que representan a los fonemas, en base a su secuenciación.

La última etapa se denomina ortográfica. En ella, el niño se guía por los contextos sintácticos y semánticos y por las características de las palabras, abandonando las relaciones individuales letra-sonido. Se produce la retención y reconocimiento de las palabras completas, de patrones ortográficos.

### **2.3.4.- Lateralidad en el proceso lector**

Los aspectos referentes a la maduración neurofuncional, relacionados con el proceso lector son los siguientes:

- Funcionalidad visual. A través del ojo dominante se capta la información del texto que se lee, de manera integrada y coordinada.
- Funcionalidad auditiva. El oído dominante capta la información lingüística y sónica.

- Función táctil. Permite la identificación de objetos mediante el tacto, lo que facilita la integración sensorial de la información captada por la vista, el oído y el tacto, favoreciendo las representaciones mentales de lo que se lee.
- Sentido espacio-temporal. Resulta necesario para interpretar las coordinadas espaciotemporales; arriba-abajo, derecha-izquierda.
- Coordinación visomotriz. Es necesaria para leer y escribir con una adecuada postura mediante la coordinación ojo-mano.
- Control manual y del trazo. Permite escribir con la mano dominante y facilita el grafismo y la velocidad para escribir.

El proceso lector se produce en la mayoría de las personas en el hemisferio izquierdo, pues las áreas encargadas del lenguaje se encuentran en este lado del cerebro, las cuales se ubican en los lóbulos frontal, temporal y parietal. En este último se encuentran algunos de los principales centros implicados en la lectura, como el área de Broca, que es el principal responsable de la producción del habla y se activa durante la lectura, ya sea en voz alta o silenciosa, ya que en ésta se generan en el cerebro patrones de pronunciación similares a los de la primera. Por su parte, el área de Wernicke permite comprender lo que se lee, descifrando el código alfabético, al traducir las letras en sonidos. Por último, cabe destacar el giro angular, el cual vincula el habla con las palabras y asocia palabras con el mismo significado y con el mismo sonido. Además, se encarga de visualizar, almacenar y recuperar palabras completas.

El hecho de que los centros de control del lenguaje, la lectura y la escritura se ubiquen en un hemisferio principalmente, se encuentra relacionado con la adquisición de la habilidad manual unilateral. Por tanto, la dominancia manual y los trastornos de lateralidad pueden influir en el aprendizaje lectoescritor y en el rendimiento. Es decir, una inadecuada lateralidad puede llevar a confusiones, dificultad para discriminar unas letras de otras o problemas de inversiones (izquierda-derecha). (Ferré y Aribau, 2002).

### **2.3.5.- Definición de escritura**

La escritura se encuentra muy ligada a la lectura. Ambas forman en su conjunto una herramienta básica para el aprendizaje de procesos aún más complejos. La principal diferencia entre ellas radica en que para escribir se necesitan movimientos de coordinación motora. Sin embargo, la motricidad supone un prerequisito para que tanto la lectura como la escritura se desarrollos correctamente, proceso que se encuentra estrechamente ligado a la lateralidad.

La escritura es el resultado de una compleja actividad psicomotriz, en la cual intervienen, entre otros procesos, la maduración del sistema nervioso, el desarrollo

psicomotor general y el desarrollo, en concreto, de la psicomotricidad de los dedos y la mano.

Siguiendo a Rigal (2006), saber escribir implica la reproducción de signos organizando los movimientos de tal forma que dejen una huella gráfica. Todo acto gráfico tiene un aspecto cinético, la fuerza ejercida por las contracciones musculares y que debe ser la adecuada; además de una dimensión cinemática, la cual supone el desplazamiento del lápiz, en la que destaca la velocidad y amplitud del movimiento.

### **2.3.6.- Procesos que intervienen en el aprendizaje de la escritura**

Son cuatro los procesos cognitivos que intervienen en la escritura. El primero de ellos es la planificación. Se trata de un proceso que se adquiere de manera progresiva y resulta ser el más complejo de todos. El acto de escribir implica una toma de decisiones, es decir, el escritor debe decidir qué es lo que va a escribir y con qué finalidad, para lo cual busca y selecciona información congruente con sus objetivos. Esta información se puede extraer tanto del entorno como de las experiencias previas y del almacén semántico.

Esta fase se inicia estableciendo los objetivos que va a tener el texto, según la tarea, el tipo de texto y a quién vaya dirigido. Por lo general, se parte de unos objetivos abstractos que se van concretando en unos sub-objetivos mediante las siguientes estrategias:

- Generar las proposiciones que va a contener el texto.
- Se seleccionan, ordenan y jerarquizan las proposiciones creadas, diferenciando los contenidos más relevantes y organizando las ideas en un plan coherente.
- Revisión de lo planteado mediante preguntas que resulten útiles para comprobar si el texto se ajusta o no a los objetivos planteados.

El segundo proceso es el de construcción de la estructura sintáctica. Escribir un texto significa transformar unos conceptos o ideas (proposiciones) en frases que sigan las reglas y las estructuras gramaticales. Se conoce como gramática al conjunto de reglas que rigen el uso de una lengua concreta, la cual incluye el estudio de la sintaxis y la morfología. La sintaxis se encarga del estudio de las formas en que se combinan las palabras para formar sintagmas y oraciones. La morfología, por su parte, estudia a las palabras y su proceso de formación.

Una vez que se ha planificado lo que se va a escribir, se deben construir las estructuras gramaticales que expresen mejor el mensaje. Su construcción es similar a la del lenguaje oral, aunque deben tenerse en cuenta los signos de puntuación. El proceso para construir las estructuras sintácticas consta de dos subprocesos: construcción de estructuras y colocación de palabras funcionales. En cuanto al primero, podemos decir que se suele tender a construir las frases con la estructura más simple, y que el tipo de construcción

viene determinado por variables lingüísticas y contextuales. Respecto al segundo, cabe comentar que las palabras funcionales desempeñan un papel fundamental en la oración, ajustándose a una norma para su colocación, y que un cambio en el orden puede llevar a un cambio en el significado del mensaje.

El siguiente proceso es el léxico o de selección de palabras. Una vez construida la estructura sintáctica, comienza el proceso de búsqueda para encontrar las palabras que van a formar parte del texto. La elección de las palabras se hace buscando en el almacén semántico o léxico la palabra que mejor expresa la idea o concepto que se pretende transmitir. Seleccionada ya la palabra, habrá que saber cuál es su forma ortográfica para poder escribirla.

Al igual que en el desarrollo del proceso de lectura, existen dos vías para acceder a las palabras: la ruta ortográfica (ver Ilustración 3) y la fonológica (ver Ilustración 4). A través de la primera, el proceso de escritura sería el siguiente:

1. Activación del almacén léxico. Supone tener conciencia del significado de la palabra que resulte más adecuado para expresar el concepto que se pretende. La escritura de palabras comienza en este almacén semántico.
2. Activación del almacén léxico visual u ortográfico. Este almacén contiene una representación de la forma ortográfica de cada una de las palabras, activándose la correspondiente a la palabra seleccionada.
3. Los grafemas resultantes se depositan en el almacén de patrones motores gráficos. Se trata de una memoria operativa, a corto plazo, donde se guarda temporalmente la forma gráfica de las palabras a escribir. Consta de tres partes: almacén grafémico (forma ortográfica de las palabras), almacén alográfico (formas que pueden tomar las letras) y almacén grafomotor (recoge la secuencia de patrones motores para cada alógrafo).
4. Escritura. Proceso psicomotor: una vez seleccionado el alógrafo adecuado, se recupera el patrón motor correspondiente y se representa sobre el papel. La realización de los movimientos necesarios para escribir supone una compleja tarea motora, en la cual todos los movimientos deben estar coordinados y automatizados desde la memoria a largo plazo.

Ilustración 3. Ruta léxica.



Fuente de elaboración propia.

Esta es la vía de escritura rápida. Se emplea para escribir aquellas palabras que ya están representadas en el almacén léxico ortográfico y permite escribir de manera exacta palabras irregulares y homófonas. Por su parte, la escritura por la vía fonológica se desarrolla así:

1. Activación del almacén léxico, al igual que en la ruta ortográfica.
2. Activación del almacén léxico fonológico para la identificación de la forma oral correspondiente a ese significado. Este almacén contiene la secuencia de las formas fonológicas (sonidos) de las palabras.
3. Traducción de cada uno de los fonemas que forman la palabra en sus grafemas correspondientes, mediante las reglas de conversión fonema-grafema. Esto implica habilidad para analizar las palabras a nivel oral y capacidad para manipular los componentes fónicos, lo que implica necesariamente un correcto desarrollo de la conciencia fonológica.
4. Los grafemas resultantes se depositan en el almacén de patrones motores gráficos, como ocurre en la vía ortográfica.
5. Escritura. Proceso psicomotor, idéntico al de la ruta anterior.

Esta ruta resulta especialmente útil para escribir palabras desconocidas y pseudopalabras.

Ilustración 4. Ruta fonológica.



Fuente de elaboración propia.

El cuarto y último proceso es el de revisión, cuya función es mejorar la calidad de la composición escrita a través de un análisis crítico del discurso generado. Se puede realizar en cualquier momento del proceso escritor y en cualquier tipo de segmento del texto escrito. Esta fase incluye:

- Detección y corrección de los puntos débiles en cuanto a las convenciones lingüísticas y precisión del significado.
- Evaluar en qué medida responde el discurso a los objetivos planteados.

En función de la naturaleza de las revisiones se puede distinguir entre revisiones superficiales (afectan a los aspectos formales o estructurales) y revisiones profundas (afectan al sistema de significados elaborados mediante reformulaciones).

### **2.3.7.- Etapas del proceso de escritura**

En cuanto a las etapas del proceso escritor no hay unanimidad entre los autores. Por ello, se expondrán a continuación algunos modelos, cuyas bases se fundamentan en distintos aspectos. Una clasificación basada en los mecanismos neurofisiológicos es la propuesta por Serratrice y Habib (1997). Según estos autores, el proceso de escritura se desarrolla en tres etapas. La primera de ellas es la de percepción y comprensión del mensaje en el cerebro. En la percepción participan el córtex auditivo primario de ambos hemisferios y el córtex visual primario y las áreas visuales de asociación, específicas del lóbulo occipital, mientras que en la comprensión se encuentra implicada el área de Wernicke.

La segunda etapa es la de transcodificación del lenguaje. Se trata de la etapa más compleja a nivel cortical. En su actividad participan dos áreas de la corteza asociativa del área temporoparietooccipital: el giro angular y el giro supramarginal.

Acto motor o gesto gráfico es la última etapa. En esta fase se conduce la información obtenida en las etapas anteriores por las áreas sensoriales a través de las áreas motoras frontales asociativas, situadas en el área de Broca. Después, el mensaje que va a ser escrito se transmite al córtex motor primario para activar el movimiento de los músculos que participan en la escritura, y de esta forma poder escribir el mensaje.

Si atendemos a un punto de vista grafomotriz, psicológico y de expresión plástica, nos encontramos con la clasificación que hacen Lebrero y Lebrero (1999):

- Etapa motórica. Garabateo espontáneo (manchas, figuras, formas). Los garabatos poseen un sentido de lenguaje icónico como expresión infantil.
- Etapa perceptiva. Es el resultado de la percepción y memorización visual. El niño comienza a intentar hacer trazos aproximados a los componentes de las letras sin tener en cuenta la orientación izquierda-derecha.
- Etapa representativa o pseudopalabra. La representación del medio tiene un significado para el niño.
- Etapa ideográfica. El niño, a partir de la idea que tiene concebida, ya es capaz de elaborar ideogramas.
- Etapa pictográfica. El niño comienza a usar los pictogramas convencionales con una doble función: connotativa y denotativa.
- Etapa fonética. Se va aproximando a las letras reales. Se da cuando el niño empieza a tener alguna noción del alfabeto, relacionando las letras con sus sonidos correspondientes.
- Etapa de transición a la escritura correcta. El niño ya emplea su habilidad creadora y cognitiva para intentar interpretar el significado, considerando los nombres y las funciones de los objetos.

Por otro lado, y atendiendo a una perspectiva exclusivamente motriz, Sugrañés y Ángels (2008) establecen una clasificación de la actividad gráfica en el proceso de aprendizaje escritor desde que se inicia, en torno a los 2 años, hasta que finaliza, alrededor de los 8 años. Según estos autores, la primera etapa se desarrolla entre el primer y segundo año de vida, momento en el que la actividad gráfica es de tipo impulsiva. Mediante el primer nivel de actividad, el motor, los niños realizan series grafiadas sin control, observándose, poco a poco, ciertos avances motores e iniciándose la coordinación viso-manual. En este momento, el ojo sigue la trayectoria de la mano. La segunda etapa se da entre los dos y tres años, periodo en el que la maduración del músculo flexor permite que los trazos sean cada vez más reducidos, disminuyendo así la impulsividad e incrementando el interés por el trazo. En este momento se inicia el nivel perceptivo en la actividad gráfica, siendo el ojo el que guía a la mano, al contrario que en la etapa anterior, siendo más precisos los movimientos de la muñeca y de los dedos. En la siguiente etapa, entre los tres y cuatro años, la exploración motriz y perceptiva hace que se progrese en el control, tanto de la muñeca como de los dedos, realizando trazos y formas simples en relación a rectas y curvas. En esta edad, son muchos los niños que se lateralizan de la mano, abandonando, además, las formas ideomorfas. Entre los cuatro y los cinco años, los niños no lateralizados de mano terminan de hacerlo, y la mayoría también lo hace del ojo. En este periodo se siguen explorando las posibilidades a nivel perceptivo y representativo, llegando así a un mejor nivel representativo de las formas. En la etapa comprendida entre los cinco y seis años, los niños ya se han lateralizado de mano y ojo, y la mayoría controla los dos sentidos de rotación separados y juntos, por un solo trazo. Continúa la evolución y el progreso a nivel perceptivo y representativo, mostrando un aumento en el control motriz del grafismo. En el caso de los niños zurdos bien lateralizados, éstos comprobarán cómo muchas actividades gráficas requieren para ellos una direccionalidad. La última etapa es la comprendida entre los seis y los ocho años, en la cual los niños se encuentran en el primer ciclo de Educación Primaria. En este momento cabe esperar un avance en todos los aspectos relacionados con la actividad gráfica, aunque quedarán aún por descubrir algunos aspectos espacio-temporales, llegando de esta forma a los ocho años con un nivel gráfico muy aceptable, teniendo siempre en cuenta que cada sujeto es un ente bien diferenciado.

Como puede observarse, a pesar de las diferencias existentes entre estas clasificaciones, todas implican la necesidad de una correcta lateralidad, pues en el proceso de escritura participan la visión, la audición y el acto motor (ojos, oídos y mano), cuya coordinación es requisito indispensable para que pueda llegar a dar la expresión escrita.

### **2.3.8.- Lateralidad en el proceso de escritura**

Para una adecuada adquisición de la escritura resulta necesario poseer un buen sentido espacio-temporal para la direccionalidad (derecha-izquierda) y una buena coordinación visoespacial, lo cual queda determinado por la lateralidad del sujeto.

La lateralidad manual no es simplemente una actividad motora, sino que la utilización preferente y continuada de la mano derecha o la izquierda para realizar actividades unimanuales, genera y consolida nuevos circuitos sensitivo-motores en las áreas encefálicas implicadas, especialmente en la escritura (Portellano, 2009, p. 11).

Es en el momento en que los niños entran en contacto más directo con la escritura cuando se desencadenan y evidencian más claramente los trastornos de lateralidad, los cuales se pueden asociar, entre otros, a trastornos motores o problemas en la escritura, como puede ser la disgrafía.

La lateralidad incide directamente en el proceso de escritura a través de aspectos de maduración neurofuncional, distinguiéndose los siguientes:

- Funciones visuales. Para poder escribir de manera exitosa, se necesita una correcta coordinación de ambos ojos y que el ojo dominante sea el que capte la información de lo que ve.
- Funciones auditivas. Para que podamos escribir lo que oímos, es necesario que estas funciones se encuentren bien dirigidas por el oído dominante, para así poder captar los sonidos.
- Funciones táctiles. Facilitan el reconocimiento de objetos mediante el tacto, así como la integración sensorial.
- Sentido espacio-temporal. Necesario para poder interpretar y emplear la izquierda y la derecha.
- Coordinación viso-motriz. Es necesaria una buena coordinación ojo-mano y una postura adecuada para escribir adecuadamente.
- Control manual y del trazo. Para escribir con la mano dominante y de esta forma facilitarnos la calidad de la grafía y la velocidad de la escritura.

### **2.3.9.- Lateralidad y dificultades en el aprendizaje lector y escritor**

Lateralidad y aprendizaje se encuentran estrechamente ligados, puesto que si no se posee una lateralidad bien establecida, tanto el proceso de aprendizaje en general, como el de la lectoescritura, se tornarán más difíciles, provocando en el niño una profunda desmotivación hacia el ámbito escolar, lo cual puede conllevar, además, problemas en las relaciones personales, frustración e irritabilidad. Como apunta Mayolas, Villarroya y Reverter (2010), será el segmento predominante el que tenga mayor fuerza, precisión, calidad propioceptiva,

equilibrio y coordinación, respecto del segmento no predominante, habilidades necesarias para poder llevar a cabo cualquier tipo de aprendizaje.

Los niños que presentan una lateralidad homogénea, cuyas dominancias manuales, podales, oculares y auditivas se presentan en el mismo lado, es decir, aquellos que son diestros o zurdos totales, se ha pensado tradicionalmente que tienen mejor predisposición para el aprendizaje, puesto que construyen e integran la información sensorial de una manera más eficaz, lo cual puede ser cierto en muchos casos pero no en todos. No se puede crear una relación directa de manera concluyente entre lateralidad no homogénea y dificultades de aprendizaje, a pesar de que la lateralidad supone un factor de riesgo al respecto. Es a partir de la Educación Primaria cuando se empiezan a observar pruebas o síntomas de que el niño tiene la lateralidad mal establecida. Se presentan en la Tabla 2 algunos de estos síntomas (Llort, 2020).

Tabla 2. Síntomas de lateralidad mal establecida.

Fallos en los procesos	Fallos en la práctica escolar	Síntomas psicológicos
Dificultad en la automatización de la lectura, escritura o cálculo.	Lee muy lento y con pausas. Se pierde a menudo. Falta de ritmo.	Dificultad de Atención. Se distrae con facilidad. Hiperactividad.
Problemas en organizar adecuadamente el espacio y el tiempo. Dificultades en la ordenación de la información codificada.	Confusiones derecha-izquierda que le dificultan la comprensión de la decena, centena. Confusión entre la suma y la resta o la multiplicación y la división. También de sílabas directas e inversas.	Desmotivación. Escaso o nulo interés en algunas actividades.
Torpeza psicomotriz. Confusión para situarse a derecha o izquierda a partir del eje medio corporal.	Mejor nivel de comprensión de las explicaciones verbales que de las tareas escritas. Preferencia por el cálculo mental que el escrito. Mayor facilidad para dar explicaciones verbales que para realizar trabajos escritos.	Según el perfil del niño puede manifestarse inhibición, irritabilidad, desesperanza, reacciones desmedidas, etc.
Lento de reacción. Escaso de reflejos inmediatos ante ciertas actividades manuales.	Puede presentar disgrafía, dislexia, discalculia. También dislalias y expresar lo contrario de lo que se piensa.	Baja autoestima.
Inversiones en el ordenamiento gráfico y lector.	Escribe letras y números en forma invertida, como reflejadas en un espejo.	Incapacidad para concentrarse en una única tarea durante un espacio de tiempo determinado.

Fuente Llort (2020).

Según un estudio llevado a cabo por Mayolas et al. (2010), los niños que mejores resultados obtienen son aquellos que presentan una lateralidad homogénea diestra con respecto a los homogéneos zurdos, los cruzados y los no confirmados, siendo los homogéneos zurdos (un 3% de la muestra) los que peores resultados obtienen. Además, aquellos que discriminan entre derecha e izquierda tienen mejores aprendizajes que los que

no lo hacen, así como los que se orientan espacialmente bien, respecto a aquellos que se orientan mal.

Por su parte, García, Acuña, y Argudín (1992) llevaron a cabo un estudio sobre lateralidad cruzada y aprendizaje en niños en el que encontraron que los sujetos con lateralidad cruzada obtenían un menor rendimiento académico que los que poseían una lateralidad homogénea definida. Detectaron, además, trastornos en la memoria auditiva, percepción, orientación y motricidad en niños con lateralidad cruzada.

Siguiendo a Casapríma et al. (2006), los alumnos con problemas de lateralidad pueden presentar, a nivel general, diversas dificultades de aprendizaje. En el caso de que se presente una falta de lateralización entre los hemisferios, pueden aparecer dificultades de direccionalidad (confusiones entre derecha-izquierda), lo cual puede desembocar en alteraciones en la lectura y escritura (omisiones, inversiones, sustituciones, adiciones). Si las alteraciones se dan en la lateralidad auditiva, puede que el niño no relacione de manera adecuada la información proveniente de ambos oídos, y al no percibir bien los sonidos o percibirlos distorsionados, se pueden presentar problemas en el habla, como pueden ser las dislalias. En cuanto a los niños ambidiestros, pueden presentar problemas de coordinación visomotora, orientación espacio-temporal, lectoescritura, cálculo, lenguaje y comprensión, pudiendo desarrollar problemas como la disfemia (tartamudez), debido a la rivalidad entre hemisferios. Los alumnos ambidiestros son lentos en la realización de las tareas escolares, puesto que la información que reciben puede llegarles desorganizada, debido a la competencia entre ambos hemisferios por procesarla, ya que no hay un hemisferio dominante para cada función. Cuando se trata de un niño zurdo, este puede presentar alteraciones en la direccionalidad, produciendo una lectura y una escritura en espejo, omisiones e inversiones en la escritura, alteraciones a nivel perceptivo-motriz, lentitud al escribir, posición de barrido por encima de la línea, lo que le obliga a realizar una rotación excesiva del hombro, y dificultad para mantener de forma prolongada la atención. Si el alumno tiene una lateralidad cruzada, puede presentar problemas de orientación en el espacio y en la memoria, lo cual repercutirá en el aprendizaje tanto de la lectura como de la escritura. Y en el caso de que el niño presente una lateralidad no definida o lo esté débilmente, los problemas pueden ser de direccionalidad, inversiones, dificultades para captar lo global y secuencial y para comprender los enunciados de los problemas, debido a las dificultades en la lectura. De esta forma, podemos observar cómo el no tener una lateralidad bien definida puede llevarnos a desarrollar diversas dificultades en distintas áreas, no sólo a nivel lectoescritor. Además, como se comentó anteriormente, debe tenerse en cuenta que todo esto supone las bases de futuros aprendizajes, ya que muchos de ellos se asientan en aspectos básicos relacionados con la lectura y la escritura.

Los actos de leer y escribir correctamente están directamente vinculados con el lenguaje, con la forma en que los humanos nos comunicamos tanto a nivel oral como escrito, con nuestro nivel de comprensión y con el acceso al conocimiento que estos aprendizajes nos facilitan. Por ello, resulta importante valorar la lateralidad cuando aparecen las señales antes indicadas.

Según Ortigosa (2004), los zurdos poseen una escritura motriz, la cual repercute en la calidad de la letra, una escritura fonológica que influye en el correcto orden de cada letra y sílaba dentro de cada palabra, y en el orden de las palabras dentro de cada frase con un sentido y una intención comunicativa. Este autor señala que mientras que el niño diestro arrastra el bolígrafo, el zurdo lo empuja, teniendo éste, además, un limitado campo de visión a la hora de escribir, por lo que necesita colocar la mano en la posición de “gancho” para ampliarlo, provocando una movilidad muscular fina defectuosa, lo cual se traduce en una baja calidad de la letra. Aclara que algunos niños zurdos, cuando comienzan a aprender a escribir, lo hacen “en espejo”, es decir, de derecha a izquierda. Otros, alrededor de los seis años, comienzan a presentar inversiones de letras en la escritura, confundiendo especialmente la b con la d. De esta forma se observan las dificultades que presentan respecto a la orientación, las cuales pueden derivar en dificultades con otras letras, que por proximidad espacial resultan fácilmente confundibles, como la letra q y la letra p.

Los sujetos con lateralidad cruzada, especialmente a nivel óculo-motor, van a presentar dificultades de lectoescritura, debido a un deficiente dominio viso-espacial. Pueden, además, aparecer problemas psicomotrices que afecten al desarrollo motor, evidenciándose en una lenta velocidad lectora, errores en la organización temporal, tendencia a invertir letras o números, escritura en espejo, confusión entre derecha e izquierda o problemas de comprensión y concentración.

Centrándonos en los problemas concretos en los que puede desembocar una inadecuada lateralidad respecto al aprendizaje de los procesos de la lectura y escritura, caben destacar los siguientes:

- Dislexia. Se define como un trastorno de aprendizaje, el cual consiste en una dificultad específica e inesperada para el aprendizaje de la lectura, que se pone de manifiesto cuando, tras algunos años de escolarización, un alumno fracasa en sus intentos por aprender a leer (y escribir) con un retraso de dos años respecto a su edad cronológica. Dentro de los tipos de dislexia existentes, adquirida y evolutiva, es ésta última la que se relaciona con la lateralidad, presentándose al inicio del aprendizaje lector. Consiste en una severa dificultad para aprender a leer, con un deletreo errático, inferior al nivel esperado, en función de su edad cronológica y de su inteligencia. El niño disléxico, por tanto, presenta problemas para obtener una lectura funcional eficiente, confunde letras que son parecidas, al leer o escribir añade letras o cambia unas sílabas por otras.

Además, tiene dificultades para comprender lo que lee y realiza una lectura silábica, monótona y entrecortada.

- **Disgrafía.** Se trata de aquellas dificultades que surgen en el proceso de aprendizaje de la escritura que no se pueden explicar por la presencia de un retraso mental, una escolarización insuficiente, por una alteración neurológica o por un déficit de carácter visual o auditivo. En muchas ocasiones aparece asociada a la dislexia, produciendo dificultades en el proceso de adquisición de la lectoescritura o en su manejo. Al igual que en el caso de la dislexia, podemos encontrar dos tipos, adquirida y evolutiva, siendo ésta última la que se relaciona con la lateralidad, en la que el niño presenta dificultades en la caligrafía o trazado de las letras, o bien dificultades léxicas u ortográficas. Se pueden diferenciar dos tipos de disgrafía evolutiva: la fonológica, cuando la causa es que no se ha aprendido de forma correcta la correspondencia fonema-grafema, y la superficial, cuando la dificultad surge en la vía ortográfica. Puede conllevar problemas en la orientación espacial, confusión de letras y sílabas, omisiones e inversiones. Se caracteriza también por la realización de rasgos poco precisos e incontrolados, poca precisión, trazos débiles o excesivamente fuertes y por una escritura desorganizada. Por otra parte, para poder diagnosticar este trastorno, debido a su naturaleza funcional, es preciso que se den algunas características, como son una capacidad intelectual dentro de los límites normales o por encima de la media, ausencia de daño sensorial o motor grave que condicionara la calidad de la escritura, una estimulación cultural y pedagógica adecuada, ausencia de trastornos emocionales severos, y ausencia de trastornos neurológicos, con o sin compromiso motor, que pudieran estar interfiriendo en la ejecución motriz de la escritura. (Portellano, 2007). Además, Auzias (1981) añade el factor edad, pues considera que no puede hablarse de disgrafía si no se ha completado el periodo de aprendizaje, hecho que ocurre alrededor de los 7 años de edad.
- **Disortografía.** Se trata de la dificultad para escribir las palabras con una ortografía correcta, conforme a las reglas y normas de un idioma, presentando dificultades previas al aprendizaje de las reglas ortográficas y gramaticales, implicaciones en la memoria visual, respecto a la forma en que se escriben determinadas palabras, y dificultades psicolingüísticas en la comprensión del significado de las palabras y sus relaciones internas dentro de la oración. Respecto a la ortografía, a modo general, se distinguen cuatro tipos de faltas: las referidas a la transcripción fonética de la formación del lenguaje hablado, las faltas de uso, las cuales varían dependiendo de la dificultad ortográfica de la lengua (cuando las palabras se sobrecargan de letras no pronunciadas), las faltas gramaticales y las que se refieren a palabras homófonas.
- **Dislalia.** Es una alteración del lenguaje que se produce en la articulación de fonemas, bien por la ausencia o alteración de algunos sonidos concretos del habla, o bien por la

sustitución de unos por otros de manera improcedente, en sujetos que no muestran patologías del sistema nervioso central, ni en los órganos fonoarticulatorios a nivel anatómico. Este tipo de alteraciones perduran más allá de los cuatro años, siendo hasta entonces muy frecuentes.

En cuanto a la escritura, explicaremos a continuación los errores más frecuentes con los que nos encontramos:

- **Omisiones.** Consiste en omitir letras, sílabas o palabras, de forma involuntaria, al realizar un escrito. Se da por una lentificación madurativa, sobre todo en la percepción y discriminación de estímulos visuales y auditivos, o por la alteración en los procesos de integración y ordenación de la información. Por tanto, el niño que omite, no integra adecuadamente la información, tratándose de una característica de la maduración lateral.
- **Confusión de letras de orientación simétrica.** Este problema se evidencia cuando el niño confunde las letras por su orientación simétrica, como ocurre en el caso de las letras d-b, p-q. Este error es debido a que no se ha desarrollado la dominancia lateral, su direccionalidad, orientación espacial, discriminación, todo ello relacionado con la lateralidad.
- **Confusión de letras de forma semejante.** Las letras cuya forma se asemeja y que se suelen confundir son: f-t, a-e, m-n, u-v, b-h, i-j, v-y, i-u. Este problema se exterioriza cuando el niño tiene dificultad a la hora de distinguir la forma de ciertas grafías que guardan cierta semejanza entre sí. La confusión se debe a fallos en los procesos de percepción y discriminación viso-audio-gráfica.
- **Confusión de letras de sonido semejante.** Este error se presenta cuando el niño muestra dificultad para diferenciar el sonido de las siguientes letras: b-f, b-p, c-q, j-g, ll-y, b-v, d-p, d-t, r-rr, l-n, ch-ll, c-s-z. Esto es debido a dificultades de `percepción y discriminación auditiva, de percepción sonido-fondo, o a fallos en la coordinación audio-viso-gráfica.
- **Transposición.** Se trata de una translación, inmediata o seguida, de fonemas y sílabas dentro de una palabra. Se origina por una insuficiente estimulación en secuencia, orden y ritmo de letras y números.
- **Mezclas.** Consiste en el cambio de una sílaba completa a otro lugar, dentro de una misma palabra, a lo largo del espacio, siempre que ésta tenga tres o más sílabas. Este es un error que se da por una falta de estimulación en la secuencia y orden de las letras y por la alteración en los procesos de integración y de ordenación de la información.
- **Malas separaciones y uniones.** Se trata de una dificultad relativa a la falta de espaciamiento entre palabras (uniones), o a la agregación de espacios entre las sílabas de una palabra (separaciones). Es debido a una falta de ritmo estático y de coordinación viso-ideo-audio-gráfica.

- Agregados. Se trata de un trastorno que aparece en la escritura, consistente en aumentar letras, sílabas o palabras en lugares que no corresponden. Se origina por fallos en el proceso de globalización, sincretismo (un morfema asume más de un valor), ritmo y en la coordinación sensoperceptiva.
- Contaminaciones. Es una alteración, por la cual el niño fusiona letras, sílabas o palabras sin sentido, por lo que sus escritos son inteligibles.

Como puede observarse, todos estos errores se encuentran estrechamente ligados al proceso de desarrollo de la lateralidad, afectando cada uno de ellos a unas características específicas de la misma, la mayoría de las cuales, se desarrollan durante la etapa contralateral, como ya se explicó anteriormente. Nos referimos con esto a aspectos como la coordinación, la integración de la información de manera unitaria o la percepción viso-audiotáctil.

## **2.4.- Diagnóstico**

Para poder conocer la organización lateral de un niño, resulta necesario obtener información sobre aspectos como la línea de dominancia lateral de la familia, si ha sufrido en el pasado o sufre en el presente algún tipo de problema neurológico, valorar su desarrollo contralateral, comprobar la existencia de una correcta comunicación interhemisférica, y utilizar pruebas estandarizadas de preferencia de uso y eficiencia comparada.

La evaluación del desarrollo de la lateralidad puede realizarse a partir de los cuatro años, momento en el cual, comienzan a evidenciarse las tendencias dominantes de cada niño, aunque lo más habitual es que se haga a partir de los cinco o seis años, al comienzo de la Educación Primaria, ya que es el momento en que se dan los primeros aprendizajes de la lectoescritura, coincidiendo, además, con una completa maduración del lenguaje.

Siguiendo a Casaprime et al. (2006), existen dos formas de evaluar la lateralidad en el niño, las cuales, sólo tendrán valor si se realizan a partir de los cuatro o cinco años, ya que antes no tendrían relevancia alguna. Sin embargo, resulta importante tener en cuenta la etapa de Educación Infantil, antes de que el niño comience a tener contacto con los códigos escritos en Educación Primaria. La primera forma que señalan para evaluar la lateralidad es la observación directa y continua de la conducta motriz del niño, tanto en casa como en el aula, por lo que deben ser tanto los padres como los maestros los encargados de realizarla. Esta manera de valoración no se debe basar en actuaciones forzadas, sino en la espontaneidad del niño en sus acciones. Antes de empezar, debe tenerse en cuenta todo aquello que pueda influir durante el proceso de lateralización, así como el correcto desarrollo de las etapas prelaterales. Si el niño presenta unas preferencias muy acentuadas, se logrará, mediante esta observación directa, la suficiente información como para que se organice, bien como diestro o bien como zurdo, teniendo además en cuenta todos los tipos

de dominancia lateral (ojo, mano, pie, oído). Estos autores resaltan que, para evitar equivocaciones, las respuestas manuales resultan ser más fiables cuanto más viscerales y espontáneas son, y mucho menos fiables cuanto mayor sea la influencia cultural y el aprendizaje consciente. La otra forma de valoración de la lateralidad que proponen es la exploración directa, la cual debe llevarse a cabo en el aula o en algún gabinete de personal especializado. La exploración directa consiste en presentar una serie de pruebas al niño, en las cuales se enfrentará a una serie de situaciones para ver de qué manera responde. Cada una de estas formas de valorar la lateralidad está destinada a diferentes tipos de casos, pues la primera sólo sirve para prevenir y está dirigida a niños con la lateralidad ya definida y que no despiertan dudas, mientras que la segunda diferencia tres tipos de casos: niños con baja impregnación lateral, aquellos que presentan alguna disfunción, asimetría o inmadurez en el proceso de desarrollo prelateral, y aquellos otros que, tras la observación diaria, muestran grandes cambios, los cuales no facilitan llegar a alguna conclusión.

Por su parte, Ortigosa (2004) plantea una serie de nociones generales a tener en cuenta antes de realizar ninguna prueba relacionada con la lateralidad:

- Realizar una valoración antes de los seis años sólo servirá de orientación sobre la tendencia del niño.
- Por sí sola, la lateralidad manual no es indicativa de la dominancia hemisférica, debiéndose tener en cuenta la lateralidad de ojo, mano y pie. No nos debemos fijar de manera aislada sólo en la mano que emplea el niño para escribir, atendiendo también a la lateralización de ojo, oído y pie para poder tomar posteriormente decisiones adecuadas.
- Resulta importante conocer la coordinación óculo-manual para poder prevenir posibles problemas en la escritura.

A partir de estas ideas, este autor divide las formas de medir la lateralidad en función de los tipos de dominancia. De este modo, la dominancia ocular se mediría a través de la agudeza visual y del enfoque; la dominancia auditiva, mediante pruebas de escucha dicótica; la dominancia manual se evalúa por su dirección y consistencia y la dominancia podal, a través de la valoración de la fuerza y de la habilidad.

Además, Ortigosa (2004) determinó lo que denominó cociente de lateralidad, como indicador para la detección de la lateralidad. Este cociente es el resultado de restar las pruebas que han realizado eligiendo el lado derecho de las que han desarrollado con el lado izquierdo, entre la suma de las mismas situaciones, todo ello multiplicado por cien. Cuando los resultados obtenidos son positivos, estamos ante un niño diestro, mientras que cuando son negativos, se trata de un niño zurdo. La fórmula es la siguiente:

$$CL = \frac{ND - NI}{ND + NI} \times 100$$

Donde:

CL = Cociente de Lateralidad.

ND = Número total de respuestas dadas con la mano derecha.

NI = Número total de respuestas dadas con la mano izquierda.

Cuando el cociente de lateralidad se sitúa alrededor de +100, equivale a los diestros armónicos, mientras que en torno a -100, equivale a los zurdos armónicos. En cambio, si se sitúa dentro del rango -30/+30, estaremos hablando de aquellos que presentan ambidiestralidad.

Por último, Ortigosa también nos ofrece la siguiente Tabla, en la cual recoge los test de evaluación de la lateralidad que él considera más destacados:

Tabla 3. Tests profesionales para la evaluación de la lateralidad.

Nombre	Autor
ABC: Test de dominancia ocular	W. R. Miles
HPL. Test de homogeneidad y preferencia lateral.	Gómez Castro y Ortega López
Test de dominancia lateral o Test de Harris.	Albert J. Harris
Test de lateralidad usual.	Margarite Auzias
Inventario Edimburgo de lateralidad.	Oldfield

Fuente Ortigosa, 2004, p. 85.

Han sido, por tanto, numerosos los instrumentos desarrollados con el fin de valorar la lateralidad y la habilidad manual en todas las edades, muchos de los cuales son cuestionarios de autoinformes, centrados en la preferencia manual. Existen otras pruebas que se emplean frecuentemente con el mismo fin (ver ANEXO I) como el Test de dominancia lateral de Harris (1958), el Test de Zazzo (1984), la valoración de lateralidad, incluida en la batería neuropsicológica infantil CUMANES (Portellano, Mateos y Martínez, 2012), o la que podemos encontrar dentro de la Escala General de Desarrollo Psicomotriz Balance Psicomotor de Bucher (1976). Pero estos instrumentos no son lo suficientemente exhaustivos, ya que no contemplan la valoración de los cuatro índices, es decir, mano, ojo, pie y oído, centrándose únicamente en los tres primeros. A pesar de ello, como hemos comentado, son usados ampliamente en la evaluación de la lateralidad, y es por ello, por lo

que vamos a explicar brevemente alguno de ellos, además de exponer otros que son también utilizados para el mismo fin.

El Test de Harris se aplica a partir de los seis años de edad y mide la dominancia ocular, manual y podálica. En él se analizan ítems, referidos todos ellos a acciones cotidianas que el niño realiza en su vida diaria. En cuanto al Test de Zazzo, al igual que en el anterior, se pide al niño que realice una serie de acciones cotidianas, como repartir cartas, guiñar un ojo, chutar un balón y saltar a la pata coja. Otro test frecuentemente empleado es el Test de Bergès, en el que se mezclan actividades propuestas tanto por Harris como por Zazzo, además de añadir otras diferentes como sacar clavos o usar una llave dinamométrica, y otras específicamente bimanuales, como desenroscar un tapón y volverlo a enroscar, encender un fósforo, recortar, hacer polvo terrones de azúcar o manipular bastoncillos. Respecto a la prueba de lateralidad incluida en la batería CUMANES, cuestionario que se aplica a niños de entre siete y once años, cabe decir que para evaluar la lateralidad manual se usa la información recogida en otras pruebas del CUMANES (Escritura audiognósica, Visopercepción, Función ejecutiva y Ritmo), en las cuales debe anotarse con qué mano se han realizado y se pide además al niño, que lance una pelota con la mano que deseé. La lateralidad podal se valora a través de una serie de ejercicios, en los que se pide al niño que dé una patada a una pelota pequeña, dé un pisotón fuerte en el suelo, y que comience a caminar, registrando en cada uno de ellos con qué pie lo ha realizado y en el último, con qué pie ha iniciado la marcha. Por último, la lateralidad del ojo se evalúa a través de un ejercicio en el que se pide al niño que localice cinco imágenes (de la prueba de Memoria Visual), mirando a través de un visor, el cual debe sujetar con ambas manos. Una vez localizada una de las imágenes, debe retirarse el visor de la cara, para a continuación, situarlo de nuevo en ella para buscar la siguiente imagen (Portellano et al. 2012).

Existen otros test, cuyo fin es evaluar una única dominancia, como por ejemplo, el Test del Pato y el Conejo de Perret, el cual evalúa la dominancia ocular exclusivamente, pues consiste en visualizar una imagen con una figura ambigua, en la que en función de la preferencia ocular, se puede ver un pato con el pico a la izquierda (diestro de ojo) o un conejo (zurdo de ojo). Para la evaluación única de la dominancia manual, se puede emplear el Test de dominancia lateral de Schilling, que consiste en realizar una serie de círculos pequeños mediante el punteado con un punzón, cambiando de mano en cada círculo.

En la actualidad, disponemos del Test de lateralidad de la prueba neuropsicológica del Instituto de Neuropsicología y Educación, adaptado por Martín-Lobo, García-Castellón, Rodríguez y Vallejo (2011). Se trata de una prueba que podemos realizar a partir de los cuatro años de edad y que nos ayuda a conocer la preferencia o dominancia lateral de los cuatro índices mencionados (ojos, manos, pies y oídos). Consiste en que el niño realice una

serie de actividades mediante los cuatro índices para comprobar qué tipo de lateralidad posee y en qué grado se encuentra ésta desarrollada. Para ello se recogen los datos acerca de si las realiza con el lado derecho del cuerpo o con el izquierdo. Posteriormente se contabilizarán las actividades de cada índice por separado y si siete de las diez actividades se han realizado con el lado derecho, será éste el dominante. Si por el contrario, se realizan siete actividades con el lado izquierdo, el dominante será éste. Para definir si la lateralidad está ya establecida, se contempla que los cuatro índices se encuentren establecidos en el mismo lado de la línea de simetría corporal, para poder así categorizar la lateralidad como definida. En el caso de que dos de los índices se encuentren en un lado y los otros dos, en el otro, nos encontraríamos ante una lateralidad cruzada. Y en último lugar, si uno o más de los índices no alcanzaban o superaban siete puntos en el mismo lado, se consideraría como lateralidad no definida.

## **2.5.- Intervención**

Como se ha comentado anteriormente, el hecho de poseer una lateralidad mal definida puede constituir un factor de riesgo para el desarrollo de aprendizajes básicos, como la lectura y la escritura, y por tanto, de otros más complejos. Por ello, es necesario que se desarrollen programas de intervención, tanto a nivel preventivo, que aseguren un correcto establecimiento de la lateralidad, como de mejora de los patrones de lateralidad ya establecidos de manera no homogénea.

Desde el nacimiento, podemos proporcionar al niño un ambiente y una estimulación adecuados, para que su desarrollo sea lo más positivo posible y pueda establecer una lateralidad homogénea, bien definida.

Según Ferré et al. (2006), durante las etapas prelaterales (homolateral y contralateral), necesarias para la posterior consolidación de la lateralidad, el niño debe desarrollar sus sistemas auditivo, visual y táctil, y conseguir un correcto control motriz, garantizando así una función sensorial tridimensional y una adecuada coordinación motriz. Por ello, es importante proporcionar al niño en estas etapa la estimulación necesaria para su correcto desarrollo sensorial y nivel motriz, estimulando el uso simétrico de las dos partes del cuerpo. Durante la etapa homolateral, el niño empieza a descubrir sus posibilidades de movimiento y a usar sus sistemas sensoriales, por lo que resulta importante que aprenda a mover de forma alterna cada lado del cuerpo primero, y después, simultáneamente. Los ejercicios para consolidar esta fase, derivan de los movimientos que el bebé debe desarrollar durante su primer año de vida. Estos autores proponen algunos ejercicios, que deben llevarse a cabo cronológicamente, como por ejemplo: partiendo de la posición de supino (boca arriba), practicar el volteo hacia abajo (prono), alternando el lado hacia el que se gira; tumbado en posición prono, la cual estimula el control cefálico, balancear su cuerpo

en forma simétrica; estimular el reptado de manera circular alrededor del ombligo; practicar el patrón homolateral de movimiento en posición prono, coordinando el movimiento de pierna y brazo de un lado con el giro de la cabeza hacia ese mismo lado, alternando ambos lados del cuerpo; reptar y gatear con el patrón anterior; desarrollar actividades de estimulación bilateral para coordinar los órganos sensoriales y motrices de los dos lados del cuerpo; coger y lanzar objetos con ambas manos. Durante la etapa contralateral, debe consolidarse el patrón cruzado, característico de la misma, consiguiendo desplazarse moviendo coordinadamente la mano derecha con la pierna izquierda y viceversa. Esto es importante, pues se produce la integración sensorial del sistema visual, vestibular y propioceptivo, y como consecuencia de ello, la correcta percepción espacial, activándose también la función del cuerpo calloso. De ahí la importancia del gateo contralateral y posteriormente la marcha cruzada, los cuales se pueden acompañar con tareas sencillas como la denominación de objetos que aparezcan en uno u otro campo visual, nombrar colores o reproducir ritmos percibidos de forma auditiva. Recomiendan, además, actividades manipulativas para practicar la coordinación óculo-manual y experimentar a través del tacto. Si estas fases se han consolidado y los sistemas sensoriomotrices se han desarrollado de forma simétrica, afianzando la coordinación entre ambas partes del cuerpo, alrededor de los cuatro años, podrán identificarse las tendencias en preferencia lateral. Será este el momento de reforzar y afianzar esa predisposición para que el niño desarrolle correctamente su dominancia lateral. Para ello se debe estimular el uso de la mano y del pie preferentes, a través de actividades como realizar juegos deportivos con pelotas o raquetas, correr sobre una pierna, utilizar objetos como lápices, tijeras, cubiertos o cepillo de dientes, y potenciar el desarrollo de los sistemas visual y auditivo, mediante dibujos o actividades motrices que impliquen coordinación visual, identificar la procedencia de un sonido o escuchar con el oído preferente a través de una pared.

Respecto a los casos de lateralidad cruzada, cabe decir que, aunque lo deseable sería establecer una lateralidad homogénea, no siempre resulta posible modificar las preferencias, bien por motivos orgánicos (por falta de agudeza visual en el ojo que debía ser dominante, por ejemplo), o bien por motivos funcionales (poseer un patrón muy estructurado de organización lateral). Por ello, se recomienda en estos casos desarrollar actividades y ejercicios de coordinación sensoriomotriz, en los que se requiera el uso simultáneo de índices situados en ambos lados del cuerpo para fortalecer así las vías de comunicación interhemisféricas y aumentar la velocidad de transmisión de la información. Se pueden utilizar, por ejemplo, ejercicios de puntería, donde se utilicen la mano y el ojo cruzados. Es recomendable que también se refuerzen los patrones de movimiento contralateral y se practiquen ejercicios de orientación espacial, así como actividades al aire libre. En cuanto al

ámbito académico, se recomienda también reforzar los contenidos curriculares en los que el niño presente problemas (Martín-Lobo, 2006).

Como puede comprobarse, los primeros cuatro años de vida revisten gran importancia en el desarrollo de la lateralidad, por lo que resulta necesario acompañar y apoyar a los niños durante este proceso y estimularles de forma adecuada para que en un futuro no presenten problemas a nivel académico, debido a un mal desarrollo lateral, pues como ya hemos visto, las consecuencias pueden desencadenar problemas de aprendizaje, entre otros. De ahí, la importancia de la prevención.

Una vez se ha desarrollado la lateralidad, la intervención debe ir dirigida a afianzar lo establecido, en el caso de haber desarrollado una lateralidad homogénea, o a intentar conseguirla si no es así. Para ello, pueden emplearse numerosos programas de intervención. En este caso, presentaremos, en primer lugar, el propuesto por Alarcón (2017).

Esta autora divide su programa de intervención en función del tipo de sujetos al que va dirigido, pues como señala, la duración de las intervenciones dependerá de los objetivos que se marquen con cada uno de los sujetos, de las características particulares de cada sujeto en cuanto a desarrollo lateral, su ritmo de aprendizaje, la dedicación que las respectivas familias puedan aportar para continuar la estimulación en el ámbito familiar y los resultados que vayan manifestando con la correspondiente intervención. Estos programas van dirigidos a niños que se encuentran cursando primero de Educación Primaria.

Para los sujetos homogéneos (diestros o zurdos), propone programas de afianzamiento para trabajar el lado correspondiente para enriquecer y afianzar su dominancia lateral ya definida y homogénea. Se desarrollaran actividades referentes a las distintas áreas sensoriales y juegos que requieran movimientos de coordinación motora (fina y gruesa). También son recomendables algunos juegos digitales como, por ejemplo, el Tetrix, en el que se trabaja de forma interactiva la direccionalidad y orientación espacial. Algunos juegos que se proponen para sujetos con lateralidad homogénea son los siguientes:

- Actividades de esquema corporal. Señalar, reconocer y nombrar partes del cuerpo, tanto con los ojos abiertos como cerrados, mirándose en un espejo de dimensiones proporcionales al sujeto y reconocerlas en otras personas.
- Actividades de estructuración espacial. Reproducir un modelo, teniendo puntos de referencia, con cartas perforadas que permitan hacer dibujos diferentes, copiar un modelo sin referencias o encontrar diferencias entre dibujos semejantes, por ejemplo. Según aumente la edad, con su consecuente desarrollo a nivel cognitivo, y en condiciones normales, el modelo a imitar se debe ir complicando y el número de perforaciones debe ir en aumento. En Educación Primaria pueden irse empleando organizadores gráficos sencillos para los alumnos de menor edad, y otros más complejos para los más mayores, como pueden ser los mapas conceptuales, mapas de

ideas o líneas temporales, con los que trabajar la visión, organización y orientación espacial, y favorecer, además, la memoria y los aprendizajes.

- Actividades de coordinación dinámica manual. Lanzar y coger objetos, lanzarlos de una mano a otra, realizar construcciones, mantener en equilibrio un objeto en una mano mientras con la otra se realiza una acción distinta, dibujar con los dedos, hacer circuitos motores que impliquen diversos materiales para realizar distintos juegos: saltar, hacer la croqueta, cuadrupedia, saltar a la pata coja, lanzar y recepcionar objetos, correr, etc. Para los niños más mayores pueden emplearse juegos de diana, aumentando la distancia de tiro con la edad, percusión de instrumentos o practicar deportes como el golf, baloncesto, balonmano, etc.
- Actividades de refuerzo de la lateralidad. Repasar la mano dominante, ubicar objetos y personas respecto a uno mismo, colocar objetos a la derecha o izquierda, con los ojos cerrados identificar objetos a ambos lados, realizar ejercicios de ritmo que impliquen el uso de la parte derecha o izquierda, seguir recorridos marcados, identificar letras invertidas, etc.
- Actividades de refuerzo de discriminación de grafemas. Hacer crucigramas y sopas de letras, asociar mediante flechas letras iguales, reconocer palabras que contengan una determinada letra, identificar letras iguales a un modelo.
- Actividades de refuerzo de la coordinación viso-manual. Realizar movimientos oculares de seguimiento con ayuda de palitos depresores (hacia arriba, hacia abajo, derecha, izquierda, en cruz), movimientos con un solo ojo (mirar por un catalejo, por ejemplo), desarrollar actividades de picado y rasgado, recortar y pegar, pintar y resolver laberintos, etc.

En aquellos ejercicios en los que deba usarse papel y lápiz, debe tenerse en cuenta la colocación del papel para escribir, la postura del brazo y la pinza para coger el lápiz, ya que es fundamental trabajar la estructuración y organización espacial.

En el caso de sujetos diestros con cruce visual izquierdo o zurdos con cruce visual derecho, se realizarían programas de desarrollo visual, en los que se trabajarían habilidades de motricidad ocular, acomodación o convergencia, y un programa de desarrollo motriz. La finalidad, en este caso, es homogeneizar la lateralidad ocular o del índice en el que exista un cruce, para el lado que tienen homogeneizados los otros tres índices corporales.

En el programa de desarrollo visual, se debe tener en cuenta los distintos movimientos oculares que realizamos, los cuales debemos entrenar, ya que la capacidad de visión tenemos que aprenderla, pues no se nace con ella. Por ello, se entrenarán los movimientos oculares de seguimiento, aquellos que ayudan al sujeto a fijar su atención, a centrar un objeto en movimiento en su retina central y periférica; y los movimientos sacádicos, que son pequeños saltos que realizan los ojos al leer que llevan de una fijación a

otra, colocando la imagen en la retina central, concretamente en la fóvea, donde la agudeza visual es mayor. Estos son los principales movimientos que permiten recibir información del exterior de manera correcta, pero también intervienen otros como la acomodación y la convergencia ocular. Para homogeneizar el cruce visual y conseguir una lateralidad homogénea, se proponen ejercicios de movimientos oculares de seguimiento:

- Colgaremos del techo a la altura de los ojos y a una distancia de 50-60 cm una pelota de poliespan, de considerable tamaño, decorada con pegatinas grandes de diversos objetos o letras pintadas. Primero la balancearemos lentamente y trabajaremos la visión monocular con ayuda de un parche, luego, la binocular. El sujeto deberá seguir el recorrido de la pelota en distintas direcciones con sus ojos, sin mover la cabeza y sin saltos en su seguimiento. También, deberá ir diciendo las letras pintadas, con el objetivo de que se realice el ejercicio espontáneamente, sin pensarlo. En cuanto a la retina periférica, esencial para recibir el movimiento y ampliar el campo de acción, se puede trabajar pidiéndole que enumere distintos objetos de la habitación mientras continúa realizando el ejercicio.
- Cogeremos un palito depresor decorado, el cual tendrá que seguir con los ojos en distintos movimientos (verticales, horizontales, circulares, en ocho, en zigzag,...), pero sin poder mover la cabeza. Del mismo modo se pueden realizar estos movimientos con una linterna sobre una pared. Se harán de forma monocular, destacando el ojo al que queremos llevar la lateralización, y binocular.
- Laberintos. Se pedirá al sujeto que siga con los ojos el camino que va de un lado a otro y acertar qué elemento de la derecha corresponde con el de la izquierda.

#### Ejercicios de movimientos oculares sacádicos:

- Mediante la aplicación de Word, se elegirá un texto acorde con la edad del niño y se resaltarán en negrita la primera y la última letra de cada línea. El sujeto deberá leer la primera y última letra de cada línea sin mover ni la cabeza ni el cuerpo. Para ello, se marcará un ritmo con palmadas, el cual se irá aumentando conforme vaya mejorando.
- En el marco de una puerta se ponen dos bandas de unas 10-12 letras, una en cada lado, teniendo en cuenta la altura del niño y su conocimiento de las letras. Se coloca al sujeto a una distancia de un metro y tendrá que ir nombrando la primera letra de un lado con la primera del otro, la segunda con la segunda, y así, sucesivamente. Este tipo de actividades ayudan también a la retina periférica, a localizar objetos en movimiento, y más adelante, a poder tener buena visión en 3D.
- El cordón de Brock. Se pretende con este ejercicio enseñar a ver simultáneamente con ambos ojos y eliminar la tendencia a suprimir uno de ellos, además de desarrollar la habilidad de cambiar la visión de un punto del espacio a otro con ambos ojos. Se trabajarán convergencias, acomodación, supresión y fusión. Se trata de atar un extremo

del cordón a algún objeto inmóvil, mientras el sujeto sostiene el otro extremo, colocándolo bajo su nariz, debiendo quedar tirante.

A nivel motor, se pueden desarrollar diversas actividades como circuitos con distinto material, que impliquen ejercicios que requieran coordinación (saltos, gateo, lanzamientos y recepciones, volteretas, giros,...).

Respecto a los sujetos con lateralidad cruzada, la autora propone programas de desarrollo visual, auditivo, motriz, espacial y temporal. El objetivo es resolver los cruces y homogeneizar la lateralidad, siendo conscientes de que mano y ojo deben estar en el mismo lado y que este último es el índice que resulta más costoso de trasladar. A nivel visual se pueden realizar todos los ejercicios expuestos anteriormente , referentes a los movimientos oculares de seguimiento y sacádicos, convergencia, acomodación, etc. A nivel auditivo se pueden desarrollar ejercicios motrices relacionados con la música, como por ejemplo, hacer distintos movimientos según el ritmo o la letra de una canción. También se pueden hacer ejercicios para desarrollar la conciencia fonológica o de discriminación fonética. Por ejemplo, colorear dibujos que empiecen o contengan un determinado fonema o decir palabras que comiencen por ese fonema. A nivel motor, se pueden realizar los ejercicios comentados anteriormente, como circuitos hechos con ditintos materiales. Y por último, a nivel espacial, pueden llevarse a cabo actividades que impliquen la situación del sujeto en el espacio respecto a otras personas u objetos, reproducir modelos con cartas perforadas o buscar las diferencias entre dos dibujos similares. Ejercicios de coordinación manual, como el Tetrix o el Tangram, ensartar cuentas de collares, baloncesto, béisbol,etc. Asímismo, pueden comenzarse a usar organizadores gráficos, como pueden ser los mapas de ideas , líneas temporales o mapas conceptuales, ya que como comentábamos antes, con estos se puede trabajar la visión, organización y orientación espacial.

En cuanto a los sujetos diestros con cruce podal zurdo o zurdos con cruce podal diestro, se llevarán a cabo programas de motricidad y desarrollo lateral. Dependiendo de la edad, se puede considerar que la lateralización del pie podría encontrarse aun en fase de desarrollo, ya que se trata del último índice que se lateraliza, en torno a los siete años de edad. Por ello, se llevará a cabo el programa de forma progresiva y natural, de manera que el pie dominante terminará siendo del mismo lado que el resto de los índices corporales. Se realizarán ejercicios motrices de educación física como jugar al fútbol, lanzar y recibir una pelota con el pie, saltar con los pies juntos, con los pies alternos y a la pata coja, gatear, reptar, hacer carreras con y sin obstáculos, ejercicios de equilibrio, etc.

Como puede observarse, Alarcón García nos presenta una serie de programas de intervención, los cuales se llevarán a cabo de una manera óptima durante el primer ciclo de Educación Primaria, en los cuales, familia y colegio desarrollarían un papel importante, por lo que lo idóneo sería que trabajasen en estrecha colaboración.

Por otra parte, y centrándonos un poco más en los aspectos centrales del presente trabajo, es decir, las dificultades en el desarrollo de la lectura y la escritura, debidos a problemas en la lateralidad, Bernabéu (2016) propone, además de ejercicios neuromotores, visuales, auditivos, de coordinación visomotor, de coordinación audiomanual o cualquier otra actividad que pueda llevarse a cabo con niños con lateralidad cruzada, los ejercicios que se presentan en la Tabla 4.

Tabla 4. Ejercicios para trabajar las dificultades lectoescritoras.

Ejercicio	Tareas
Ejercicios para mejorar la lectura	Rastreo visual para automatizar el movimiento ocular izquierda-derecha (denominar objetos situados en una línea, seguir luces...). Localizar una letra o número entre muchos escritos en una hoja. Ordenar tarjetas de izquierda a derecha por tamaño, colores o tiempo. Identificar figuras iguales o simétricas. Identificar letras iguales o simétricas, primero de forma aislada, luego en sílabas y después en palabras.
Ejercicios para mejorar la escritura	Modelado con plastilina. Recortar con tijeras. Mosaicos con chinchetas. Entrenamiento grafomotriz: realizar trazos rectos, ondulados, circulares... Dibujar cenefas para organizar la direccionalidad gráfica. Copiar dibujos geométricos, iguales y simétricos. Escribir letras iguales o simétricas, primero de forma aislada, luego en sílabas y después en palabras.
Ejercicios para potenciar la correcta organización espacial	Copiar dibujos. Puzzles y Tangram. Mejorar el conocimiento de coordinadas básicas (arriba, abajo, izquierda, derecha), indicando sobre dibujos en el papel y moviéndose en el espacio. Reproducir patrones dibujados en papel cuadriculado.

Fuente de elaboración propia a partir de Bernabéu (2016).

Son numerosos los ejercicios y las adaptaciones de los mismos que podemos encontrar para trabajar la lateralidad en los niños. A modo general, podemos concluir que cualquier actividad que implique el uso de una de las dos partes del cuerpo como, por ejemplo, mirar por un catalejo, chutar un balón o jugar al tenis, tanto a nivel sensorial como motriz, resultan adecuados para afianzar la lateralidad. También resulta importante ejercitarse el patrón cruzado mediante juegos o actividades lúdico-deportivas, y especialmente, la introducción de actividades de coordinación sensorio-motriz.

Para finalizar, nos gustaría destacar la efectividad de algunos de los programas de intervención que se han puesto en práctica. En primer lugar, cabe destacar el Programa ADI (Apoyo y Desarrollo de la Inteligencia), desarrollado por la ya mencionada doctora Martín

Lobo y sus colaboradores en el Instituto de Neuropsicología y Educación, el cual lleva aplicándose más de dos décadas en multitud de centros educativos, a niños de primaria, tanto con dificultades de aprendizaje como sin ellas. La aplicación de programas específicos de lateralidad ha mostrado ser eficaz no sólo en la mejora del perfil lateral de los niños, sino también en la estructuración espaciotemporal y rendimiento académico (Bernabéu, 2016).

Por su parte, Prado y Montilla (2010) describen la eficacia de un programa psicomotor, en el que se incluyen la lateralidad y el desarrollo de las nociones espacio-temporales, aplicado a 15 niños de seis años durante seis semanas. En la evaluación final se constató que el 100% de los niños habían definido su lateralidad (frente a un 67% inicial) y que el 77% puntuaban alto en la prueba de madurez escolar (frente al 24% inicial) (Bernabéu, 2016).

Córdova (2012) llevó a cabo también un programa de lateralidad durante el curso 2010-2011, el cual aplicó a 30 niños que presentaban lateralidad cruzada, con el fin de eliminar los errores específicos que éstos mostraban en el aprendizaje de la escritura. En dicho programa se desarrollaron actividades de refuerzo para el correcto establecimiento de la lateralidad en los cuatro índices corporales, resultando ser eficaz.

Cabe, por último, destacar el importante papel que juegan hoy en día las nuevas tecnologías, un recurso muy valioso del que podemos aprovecharnos para trabajar todos estos aspectos. En este sentido, resulta especialmente interesante el desarrollo de entornos de realidad virtual, los cuales facilitan la construcción del conocimiento en ambientes interactivos. Santamaría y Mendoza (2012) han desarrollado una herramienta mediante la cual, dentro de un entorno virtual en 3D, se pretende ayudar a niños de entre 7 y 9 años a superar las dificultades que presentan en cuanto a lateralidad y a desarrollar destrezas para mejorar su ubicación espacial. Este proyecto emplea un enfoque pedagógico constructivista en la formación integral del niño, basándose en la metodología usada en el lenguaje de programación LOGO, el cual fue diseñado con fines didácticos. Se basa en la construcción de escenarios virtuales que permiten al usuario interactuar mediante un avatar, y de esta forma, trabajar todos aquellos aspectos relacionados con la lateralidad (ver ANEXO II).

### **3.- METODOLOGÍA**

Para la elaboración del presente trabajo se han consultado diversas bases de datos, entre las que podemos destacar la Biblioteca de UNIR, Repositorio Digital de UNIR, Dialnet, Redalyc o Scielo, a las que se ha accedido directamente o a través de búsquedas realizadas en Google Académico y Microsoft Académico. Los conceptos que más se han utilizado a la hora de realizar las diferentes búsquedas han sido lateralidad (tipos, desarrollo, etapas, evaluación o diagnóstico y tratamiento de la misma), aprendizaje lectoescritor (procesos de desarrollo de la lectura y escritura) y dificultades en dicho aprendizaje como consecuencia de un mal establecimiento de la lateralidad.

Finalmente, para el desarrollo del trabajo se han empleado numerosos manuales, tesis, Trabajos Fin de Grado o artículos de revistas, de los cuales podemos destacar los siguientes: Ferré y Aribau (2002), Martín-Lobo (2003), Ortigosa (2004), Portellano (2005), Casaprima et al. (2006), Martín-Lobo (2006), Rigal (2006), Sugrañés y Ángels (2008), Portellano (2009) o Martín-Lobo et al. (2011). Para investigar estos trabajos en profundidad, hemos buscado otros posteriores que lo referenciaban con temática acorde a este TFG en Castellano y hemos iterado ese proceso hasta no encontrar más citas relevantes.

## 4.- CONCLUSIONES

Tras realizar una exhaustiva revisión bibliográfica sobre la influencia que ejerce la lateralidad en el desarrollo de los procesos lectoescritores y las dificultades que se pueden presentar cuando la lateralidad no ha sido bien definida, es decir, cuando un niño presenta una lateralidad no homogénea, podemos concluir, en primer lugar, que existe una estrecha relación entre ambos aspectos, si bien es cierto, que no todos los estudios sobre este tema obtienen los mismos resultados.

Por tanto, no podemos afirmar que se trata de una relación directa que se da en todos los casos en que se presenta una mala lateralidad, pues son muchos otros los factores que pueden influir en que aparezcan problemas a nivel de aprendizaje, específicamente, en el desarrollo de la lectura y la escritura, aspectos centrales del presente trabajo. Como indican Ferré et al. (2006) “(...) muchas de las alteraciones de la lateralidad pueden ser la manifestación de un desorden interno. La causa puede residir en cualquiera de los tres planos: El plano físico, el plano mental o el plano emocional. El estado de salud depende del equilibrio de cada uno de estos tres planos y del grado de integración que exista entre ellos.” (Ferré, 2006, p. 12). Por tanto, resulta igual de importante prestar atención tanto a los factores internos como a los externos, ya que todos ellos pueden jugar un importante papel en el establecimiento de la lateralidad y en sus posteriores repercusiones a nivel personal y académico. Por ello, habrá que emplear un enfoque holístico, que nos permita valorar todos estos aspectos, que se encuentran en estrecha interrelación.

Lo que sí podemos afirmar es que el tener mal definida la lateralidad supone un factor de riesgo, y es por ello por lo que resulta importante prestarle atención a este aspecto. Como se ha visto, existen numerosas pruebas con las que poder evaluar la lateralidad, la mayoría de ellas mediante acciones cotidianas y, en caso de ser necesario, puede trabajarse tanto de forma preventiva como a modo de intervención para homogeneizar o corregir el cruce de alguno de los índices corporales.

La lateralidad, a pesar de ser un tema bastante estudiado, resulta ser bastante desconocido para la población en general. Aunque en los últimos años se le ha ido prestando cada vez más atención y cada vez son más los profesionales concienciados sobre su importancia, creemos necesario que se tenga más en cuenta, sobre todo en las etapas infantiles para prevenir futuros problemas y en el primer ciclo de Educación Primaria, momento en que empiezan a vislumbrarse los primeros problemas cuando se comienza el proceso de aprendizaje de la lectura y la escritura, entre otros. Por ello, consideramos que los maestros deberían estar mejor formados al respecto, para que en caso de encontrarse

ante algún tipo de dificultad en cuanto al aprendizaje de algún niño, puedan valorar la lateralidad como un factor más de riesgo y trabajar sobre ello si fuera necesario.

## 5.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alarcón, C. M. (2017). La importancia de la lateralidad en el rendimiento escolar en educación primaria. *Publicaciones Didácticas*, 81(1), 109-117.
- Aribau, E. (07 de 01 de 2020). *Lateralidad Cruzada* . Obtenido de <http://www.elisaribau.com/lateralidad-cruzada>
- Auzias, M. (1981). *Los trastornos de la escritura infantil*. Barcelona: Laia.
- Bernabéu, E. (2016). Programas de desarrollo de la lateralidad, mejora del esquema corporal y organización espaciotemporal. intervención en dificultades de aprendizaje. (M. d. Educación, Ed.) *Procesos y programas de neuropsicología educativa*, 79, 79-90.
- Bucher, H. (1976). *Trastornos psicomotores en el niño: Práctica de la reeducación psicomotriz*. Barcelona: Masson.
- Casapríma, V., Catalán, J., Ferré, J., & Mombiela, J. V. (2006). *El desarrollo de la lateralidad infantil niño diestro - niño zurdo*. Barcelona: Lebón.
- Colorado, J. D. (2015). *Lateralidad y procesos de escritura (estudio con alumnos de 5º de primaria)*. Máster Universitario en Neuropsicología y Educación. Bogotá: UNIR.
- Córdova, M. (2012). Influencia del programa de lateralidad en la eliminación de los errores específicos de aprendizaje en escritura. Quito: UCE.
- Desrosiers, P. (2005). *Psicomotricidad en el aula*. Barcelona: INDE Publicaciones.
- Dorsch, F. (1985). *Diccionario de Psicología* (Quinta ed.). Barcelona: Herder.
- Educación, E. U. (07 de 01 de 2020). Obtenido de <http://eslaweb.com/verDoc.aspx?id=1856&tipo=2>
- Espinosa, C. (1998). *Lectura y escritura: Teorías y promoción: 60 actividades*. Buenos Aires: Ediciones Novedades Educativas.
- Ferré, J., & Aribau, E. (2002). *El desarrollo neurofuncional del niño y sus trastornos*. Barcelona: Lebón.
- Ferré, J., Catalán, J., Casapríma, V., & Mombiela, J. (2006). *Técnicas de tratamiento de los trastornos de lateralidad*. Barcelona: Lebón.
- García, M., Acuña, M., & Argudín, O. (1992). Algunas consideraciones sobre lateralidad cruzada y aprendizaje en niños. *Revista del Hospital Psiquiátrico de la Habana*, 33(2), 171-7.
- La Dislexia. (18 de Julio de 2018). ¿Qué es la dislexia? Obtenido de <http://www.ladislexia.net/definicion-dislexia/>

- Le Boulch, J. (1987). *La educación psicomotriz en la escuela primaria*. Buenos Aires: Paidós.
- Lebrero, M. T., & Lebrero, M. P. (1999). *Cómo y cuándo enseñar a leer y escribir*. Madrid: Síntesis.
- Llort, S. B. (05 de 01 de 2020). *¿Qué es la lateralidad cruzada?* Obtenido de [www.psicodiagnosis.es](http://www.psicodiagnosis.es/):
- <https://www.psicodiagnosis.es/areaclinica/trastornosenelambitoescolar/queeslalateralidadcruzada/index.php>
- Martín-Lobo, P. (2003). *La lectura. Procesos neuropsicológicos de aprendizaje, dificultades, programas de intervención y estudio de casos*. Barcelona: Lebón.
- Martín-Lobo, P. (2006). *El salto al aprendizaje. Cómo obtener éxito en los estudios y superar las dificultades de aprendizaje*. Madrid: Palabra.
- Martín-Lobo, P., García-Castellón, C., Rodríguez, I., & Vallejo, C. (2011). *Test de lateralidad de la prueba neuropsicológica. Instituto de Neuropsicología y Educación*. Madrid: Fomento.
- Mayolas, C., Villarroya, A., & Reverter, J. (2010). Relación entre la lateralidad y los aprendizajes escolares. *Apunts. Educación Física y Deportes*(101), 32-42.
- Monge, M. C. (2000). *El alumno zurdo. Didáctica de la Escritura*. Zaragoza: Mira Editores.
- Ortigosa, J. M. (2004). *Mi hijo es zurdo*. Madrid: Ediciones Pirámide.
- Pérez, M. D. (1994). Un estudio sobre formas de predominancia lateral en niños de 6 años. *AULA*, VI, 143-158.
- Portellano, J. A. (2005). *Introducción a la neuropsicología*. Madrid: McGraw-Hill.
- Portellano, J. A. (2007). *La disgrafía*. Madrid: CEPE.
- Portellano, J. A. (2009). Cerebro Derecho, Cerebro Izquierdo. Implicaciones Neuropsicológicas de las Asimetrías Hemisféricas en el Contexto Escolar. *Psicología Educativa*, 15(1), 5-12.
- Portellano, J. A., Mateos, R., & Martínez, R. (2012). *CUMANES. Cuestionario de Madurez Neuropsicológica para Escolares*. Madrid: TEA Ediciones, S. A.
- Repila-Ronderos, A. M. (2014). *Lateralidad y rendimiento académico, su relación*. UNIR.
- Rigal, R. (1987). *Motricidad humana: fundamentos y aplicaciones pedagógicas*. Madrid: Teleña.
- Rigal, R. (2006). *Educación motriz y educación psicomotriz en Preescolar y Primaria*. Zaragoza: INDE Publicaciones.
- Romero, G., Rodríguez, A., Salazar, C., Soto, R., & Zurita, S. (24 de Mayo de 2014). *Temario Evaluaciones diagnósticas*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/649rsm/test-35142392>

- Rosavison. (07 de 01 de 2020). *LATERALIDAD II: Proceso de lateralidad o lateralización y su relación con el desarrollo de la visión* - Paperblog. Obtenido de <https://es.paperblog.com/lateralidad-ii-proceso-de-lateralidad-o-lateralizacion-y-su-relacion-con-el-desarrollo-de-la-vision-3607565/>
- Ruiz, L. (1994). *Desarrollo motor y actividades físicas*. Madrid: Gymnos.
- Santamaría, L., & Mendoza, J. F. (2012). Escenarios virtuales para apoyar el desarrollo de destrezas en niños con dificultades de lateralidad. *Educación y Desarrollo Social*, 6(1), 119-133.
- Serratrice, G., & Habib, M. (1997). *Escritura y cerebro: mecanismos neurofisiológicos*. Barcelona: Masson.
- Sugrañés, E., & Ángels, M. A. (2008). *La educación psicomotriz (3-8 años)*. Barcelona: Graó.
- Universidad VIU. (18 de Julio de 2018). *Los distintos tipos de disgrafía: características y consecuencias para el aprendizaje*. Obtenido de <https://www.universidadviu.es/los-distintos-tipos-de-disgrafia-caracteristicas-y-consecuencias-para-el-aprendizaje/>
- Wittgenstein, L., Suárez, A. G., & Moulines, C. U. (1988). *Investigaciones filosóficas*. Barcelona: Crítica.
- Zazzo, R. (1984). *Manual para el examen psicológico del niño* (Séptima edición ed.). París: Delachaux et Niestlé.

## 6.- BIBLIOGRAFÍA

- Barajas-Figueredo, M. R. (2016). *Relación entre desarrollo de la lateralidad y eficacia en los procesos lectores* (Master's thesis). UNIR
- Brito, C., & Cumandá, M. (2012). *Influencia del programa de lateralidad en la eliminación de los errores específicos de aprendizaje en escritura*.
- Celdrán, M. I., & Zamorano, F. (2012). *Dificultades en la adquisición de la Lecto-Escritura y otros aprendizajes*. Logopedas en los E. de Orientación Educativa y Psicopedagogía de Murcia, 2.
- Centro Pedagógico Paideia. (24 de Julio de 2018). *Centro Pedagógico especialista en TDAH, Dislexia, Altas Capacidades Intelectuales, Asperger, Autismo...* Obtenido de Centro Pedagógico Paideia: <https://centropedagogicopaideiaavila.wordpress.com>
- Cujó-Puig, M. (2013). *Repercusiones de los problemas de lateralidad en los procesos de lectoescritura y cálculo*. TFM. Máster Universitario en Neuropsicología y Educación. UNIR.
- González, A. (2013). *Lateralidad y rendimiento lectoescritor y matemático*. TFM. Máster Universitario en Neuropsicología y Educación. UNIR.
- Lacasta, M. T. (2013). *Estudio de la lateralidad en niños de Educación Infantil y Primaria de una escuela rural de Navarra*. TFM. Máster Universitario en Neuropsicología y Educación. UNIR.
- Luis-Galán, A. (2013). *Intervención Psicoeducativa basada en la lateralidad cerebral*. TFM. Máster Universitario en Neuropsicología y Educación. UNIR.
- Martín, M. C. (2013). *Dificultades en el aprendizaje de la lectoescritura en el primer ciclo de educación primaria*. Intervención en el aula.
- Martín-Lobo, P., & Rodríguez, E. (2015). Procesos y programas de neuropsicología educativa.
- Méndez, R. (2010). *La lateralidad influye en los problemas de aprendizaje*. Proyecto de Licenciatura, Federación de enseñanza CC. OO. Andalucía.
- Mera, G. (2013). *Lateralidad, procesos perceptivos y rendimiento académico*. TFM. Máster Universitario en Neuropsicología y Educación. UNIR.
- Parra, C. R. (2009). Dislalias. Innovación y Experiencias Educativas, (14).
- Suárez, M.A, Joyanes, J., Hipólito , M.T., Lateralidad Y Proceso Lecto-escritor.
- Tepán, D. A., & Zhingri, D. L. (2010). *La lateralidad zurda asociada a dificultades en el aprendizaje escolar en niños de 6 a 7 años* (Bachelor's thesis).
- Tobeña, C. (2017). *Procesos cognitivos de la escritura. Cuando la tarea de escribir se lleva a cabo con dificultad: Trastorno del aprendizaje de la escritura*. Orientadora del IES Lucas Mallada. Documento Técnico.

*Mercedes Martínez Cilveti, Lateralidad y dificultades lectoescritoras. Trabajo Fin de Grado.*

Valero, M.D.C.(2012). *Problemas de lectoescritura*. Revista de Claseshistoria, (2), 5.

## ANEXO I.- PRUEBAS DE LATERALIDAD

### Test de lateralidad adaptado por Martín-Lobo

Esta prueba, la cual puede realizarse a partir de los cuatro años de edad, consiste en que el niño lleve a cabo una serie de actividades a través de los cuatro índices corporales para comprobar qué tipo de lateralidad presenta y en qué grado se encuentra desarrollada. Con este fin, se recogen datos sobre el lado del cuerpo con el cual realiza cada una de ellas. Después se contabilizan las actividades de cada uno de los índices por separado y si siete de las diez actividades se han realizado con el lado derecho, será éste el dominante. Por el contrario, si se realizan siete con el lado izquierdo, el dominante será el contrario.

Ilustración 5. Pruebas de lateralidad adaptada por Martín-Lobo, García-Castellón Rodríguez y Vallejo del Instituto de Neuropsicología y Educación Fomento.

Prueba de lateralidad visual	Der.	Izq.	Prueba de lateralidad auditiva	Der.	Izq.
1. catalejo grande			1. reloj pequeño		
2. tubo pequeño			2. pared		
3. apuntar con el dedo			3. ruidos suelo		
4. mirar cerca orificio			4. ruidos puerta		
5. mirar lejos orificio			5. hablar por tel		
6. ojo tapado cerca			6. hablar por detrás		
7. ojo tapado lejos			7. escuchar dos cajas		
8. papel lejos, cerca			8. relato con 1 oído		
9. tiro escopeta			9. averiguar contenido		
10. tubo grande			10. sonido ventana		
Prueba de lateralidad manual	Der.	Izq.	Prueba de lateralidad pédica	Der.	Izq.
1.escribir			1.golpear pelota		
2.prender fósforo			2.dar patada al aire		

3.repartir cartas			3.cruzar pierna		
4.limpiar zapatos			4.escribir nombre pie		
5.abrir y cerrar tarros			5.andar con 1 pie		
6.pasar objetos			6.correr con 1 pie		
7.borrar escrito			7.mantener equilibrio		
8.puntear papel			8.andar sobre camino		
9.manejar títeres			9.recoger objeto pie		
10. coger cuchara			10.subir peldaño		

Fuente Repila-Ronderos (2014).

Para definir si se encuentra ya establecida la lateralidad, se contempla que los cuatro índices se encuentren establecidos en el mismo lado de la línea de simetría corporal, para así poder categorizar la lateralidad como definida. Si dos de los índices se encuentran en un lado y los otros dos, en el otro lado, estaríamos ante una lateralidad cruzada. Y, si uno o más de estos índices no alcanzan o superan los siete puntos en un mismo lado, se considera como lateralidad no definida.

## Test de dominancia lateral de Schilling

Evalúa la dominancia manual a través de la realización de una serie de círculos pequeños mediante el punteado con un punzón, cambiando de mano en cada círculo.

Ilustración 6. Test de dominancia Lateral de Schiling.



Fuente Ruiz (1994).

## Test de Bergès

El test de Imitación de Gestos de Berges-Lezine, tiene como objetivo evaluar la capacidad del niño para imitar los gestos de brazos y manos, tal como los realiza el examinador.

Esta prueba está destinada a niños entre tres y seis años quienes, situados frente al examinador, deben imitar los gestos que éste realiza con sus manos y dedos, así como ejecutar el gesto contrario al que éste realiza.

Se realizan 5 movimientos con una mano: a) Golpear un martillo. b) Sacar clavos. c) Peinarse. d) Prueba de punteado de Mira Stambak. e) Dinamométrica.

La prueba se completa con 7 actividades bimanuales:

- Desenroscar un tapón.
- Volverlo a enroscar.
- Encender un fósforo.
- Prueba de recortes.
- Hacer polvo dos terrones de azúcar.
- Manipulación de bastoncillos.
- Distribución de naipes.

## Test de dominancia lateral de A.J.Harris

Es el más conocido y ampliamente utilizado. El procedimiento para medir cada uno de los índices es el siguiente:

- Dominancia manual. Pedir al niño que coja un lápiz de la mesa y escriba una serie de números (del 1 al 10, por ejemplo). Se observa con qué mano coge el lápiz y escribe. En condiciones normales, será la mano dominante. Se le pide también que coja diferentes objetos (peine, cepillo de dientes...) y comprobar si sigue utilizando la misma mano o no. Podemos solicitarle después que trate de escribir la misma serie de números pero con la otra mano. Un niño diestro bien organizado debería mostrar gran dificultad para efectuar los números con la mano izquierda presentando frecuentes inversiones. Otras pruebas de verificación pueden ser descorchar una botella, pegar etiquetas, manejar herramientas, cortar con tijeras, encaje de puzzles.
- Dominancia ocular. Una de las pruebas clásicas es la del papel perforado, pudiéndose utilizar cualquier material que pueda manejar el niño y que tenga un pequeño agujero en el centro. Se le pide que, en posición de pie, sostenga con los brazos estirados el papel perforado. A esta distancia se le pide que trate de mirar a través del agujero algún punto situado detrás (puede ser el propio evaluador). La siguiente instrucción es que se vaya acercando poco a poco el papel a la cara hasta tocarla. Esto lo debe hacer sin dejar de mirar por el agujero, enfocando al punto

fijado. Una vez que el papel llega al rostro, el niño ha situado el agujero frente al ojo dominante. Puede evaluarse la dominancia ocular también con calidoscopios o tubos, pidiendo al niño que mire a través de ellos. El ojo en el que se sitúa el objeto es el dominante.

- Dominancia podal. Las pruebas clásicas comprenden un amplio repertorio como chutar una pelota o mantenerse a la pata coja sin moverse durante un tiempo. En ambos casos, la pierna con la que se chuta o la que sostiene el cuerpo suele ser la dominante.
- Dominancia auditiva. Es, sin duda, a la que menos atención se ha prestado y, a su vez, la que puede mostrar mayor variabilidad según la tarea a efectuar. Las pruebas más sencillas consisten en entregar algún objeto con ruido tenue (auricular, reloj) y pedirle que escuche atentamente. La oreja hacia la que dirige el objeto es la dominante.

Tabla 5. Test de Harris.

TEST DE HARRIS (OBSERVACIÓN DE LA LATERALIDAD)		
Adaptación del “Harris Test of Lateral Dominance”		
NOMBRE Y APELLIDOS: .....		
<b>DOMINANCIA DE LA MANO</b>	<b>DER.</b>	<b>IZQU.</b>
1.- Tirar una pelota		
2.- Sacar punta a un lapicero		
3.- Clavar un clavo		
4.- Cepillarse los dientes		
5.- Girar el pomo de la puerta		
6.- Sonarse		
7.- Utilizar las tijeras		
8.- Cortar con un cuchillo		
9.- Peinarse		
10.- Escribir		
<b>DOMINANCIA DEL PIE</b>	<b>DER.</b>	<b>IZQU.</b>
1.- Dar una patada a un balón		
2.- Escribir una letra con el pie		
3.- Saltar a la pata coja unos 10 metros		
4.- Mantener el equilibrio sobre un pie		
5.- Subir un escalón		
6.- Girar sobre un pie		
7.- Sacar un balón de algún rincón o debajo de una silla		
8.- Conducir un balón unos 10 mts.		
9.- Elevar una pierna sobre una mesa o silla.		
10.- Pierna que adelantas al desequilibrarte adelante		
<b>DOMINANCIA DEL OJO</b>	<b>DER.</b>	<b>IZQU.</b>
1.- Sighting (cartón de 15 x 25 con un agujero en el centro de 0,5 cm diámetro)		
2.- Telescopio ( tubo largo de cartón )		
3.- Caleidoscopio - Cámara de fotos		
<b>DOMINANCIA DEL OÍDO</b>	<b>DER.</b>	<b>IZQU.</b>
1.- Escuchar en la pared		
2.- Coger el teléfono		
3.- Escuchar en el suelo		

**VALORACIÓN:**

PREFERENCIA DE MANO Y PIE:

D: cuando efectúa las 10 pruebas con la mano o pie derecho I: Idem pero con la mano o pie izquierdo d: 7, 8, ó 9 pruebas con la mano o pie derecho i: Idem pero con la mano o pie izquierdo A o M: todos los demás casos.

PREFERENCIA DE OJOS Y OÍDOS:

D: si utiliza el derecho en las tres pruebas d: si lo utiliza en 2 de 3

I: si ha utilizado el izq. en las tres pruebas i: si lo ha utilizado en 2 de las 3

A o M: todos los demás casos.

**CONCLUSIONES:**

Para un diestro completo: D.D.D.D. Para un zurdo completo: I.I.I.I. Para una lateralidad cruzada D.I.D.I. Para una lateralidad mal afirmada:d.d.D.d Etc.

## Escala de Nadine-Galifret-Granjón

Tabla 6. Test de Piaget Head.

TEST N° 3: BATERIA PIAGET-HEAD															
Descripción general	Test de orientación Derecha-Izquierda <b>Ficha Técnica:</b> <u>Autores:</u> <ul style="list-style-type: none"><li>• Plinio Marco De Toni</li><li>• Descrita por Nadine Galifret Granjon.</li><li>• Basado en estudios de Piaget y Head.</li></ul> <u>Publicación:</u> 1979 <u>Aspectos que evalúa:</u> <ul style="list-style-type: none"><li>• Psicomotricidad</li><li>• Lateralidad</li><li>• Organización del espacio</li></ul> <u>Destinatario:</u> niños de 6 a 12 años <u>Estructura General:</u> El test consiste de seis pruebas, este agrupamiento ha permitido obtener una escala de desarrollo en que cada etapa, desde los 6-12 años está marcada por el éxito obtenido en una de las seis pruebas de que se compone en total esta batería.														
Objetivos	Estudia el esquema corporal lateralizado, la posibilidad que poseen los niños para orientarse en el espacio y el reconocimiento de las coordenadas espaciales derecha-izquierda. Este test está formado por dos partes: <ul style="list-style-type: none"><li>• Prueba de Piaget : derecha-izquierda</li><li>• Prueba de Head: mano-ojo-oreja</li></ul> Objetivo específico: Conocer si el niño se maneja en el espacio, conocer la lógica de las relaciones														
Descripción de instrumento															
Propiedades estadísticas de este si es que los posee.															
Protocolo de aplicación	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Test</th><th>consigna</th><th>Edad</th><th>puntos</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td>Derecha - izquierda: Reconocimiento sobre sí.</td><td>6</td><td>3/3</td></tr> <tr> <td>2</td><td>Ejecución de movimientos ordenados: ejemplo Mano derecha..... oreja izquierda.</td><td>7</td><td>5/6</td></tr> </tbody> </table>	Test	consigna	Edad	puntos	1	Derecha - izquierda: Reconocimiento sobre sí.	6	3/3	2	Ejecución de movimientos ordenados: ejemplo Mano derecha..... oreja izquierda.	7	5/6		
Test	consigna	Edad	puntos												
1	Derecha - izquierda: Reconocimiento sobre sí.	6	3/3												
2	Ejecución de movimientos ordenados: ejemplo Mano derecha..... oreja izquierda.	7	5/6												

Fuente Romero, Rodríguez, Salazar, Soto, y Zurita (2014).

Se basa en la Escala de Piaget-Head (ver Tabla 6) y consta de seis pruebas:

- Pruebas para las manos. Se trata de poner las cartas una a una sobre la mesa, siendo la consigna la siguiente: "Hay que sacarlas así, una a una, cuidando de no tomar dos a la vez o dejarlas caer. Recuerda que has de hacerlo lo más rápido que puedas". Se realizan tres ensayos con cada mano. El índice de predominio manual se obtiene mediante la siguiente fórmula: Tiempo con la Mano Izquierda menos Tiempo con la Mano Derecha, partido por el mejor tiempo. si el índice es positivo,

indica que el sujeto es diestro, mientras que si es negativo, es zurdo. Si el índice es cero, se trata de un sujeto ambidextro.

- Prueba de Diadococinesia. El niño debe colocar horizontalmente el brazo sobre la mesa, con el antebrazo en posición vertical, y girar la mano sobre la muñeca a uno y otro lado, sin mover el codo.
- Pruebas visuales. El niño debe mirar por una cartulina perforada y el interior de un frasco para ver el ojo dominante.
- Pruebas para el pie. Saltar con un pie y dar puntapiés a un trozo de madera para comprobar el pie dominante.

## **Batería neuropsicológica infantil CUMANES**

Contiene una sección en la que se evalúa la lateralidad que muestra el niño con mano, ojo y pie. Para la evaluación de la lateralidad manual se emplea la información obtenida en otras pruebas de la batería (Escritura audiognósica, Visopercepción, Función ejecutiva y Ritmo), en las que debe anotarse con qué mano las ha realizado. Se le pide también al niño que lance una pequeña pelota con la mano que desee.

La lateralidad del pie se evalúa mediante los siguientes ejercicios: dar una patada a una pelota pequeña, dar un pisotón fuerte en el suelo y comenzar a caminar. En cada uno se registra el pie con el que lo ha hecho.

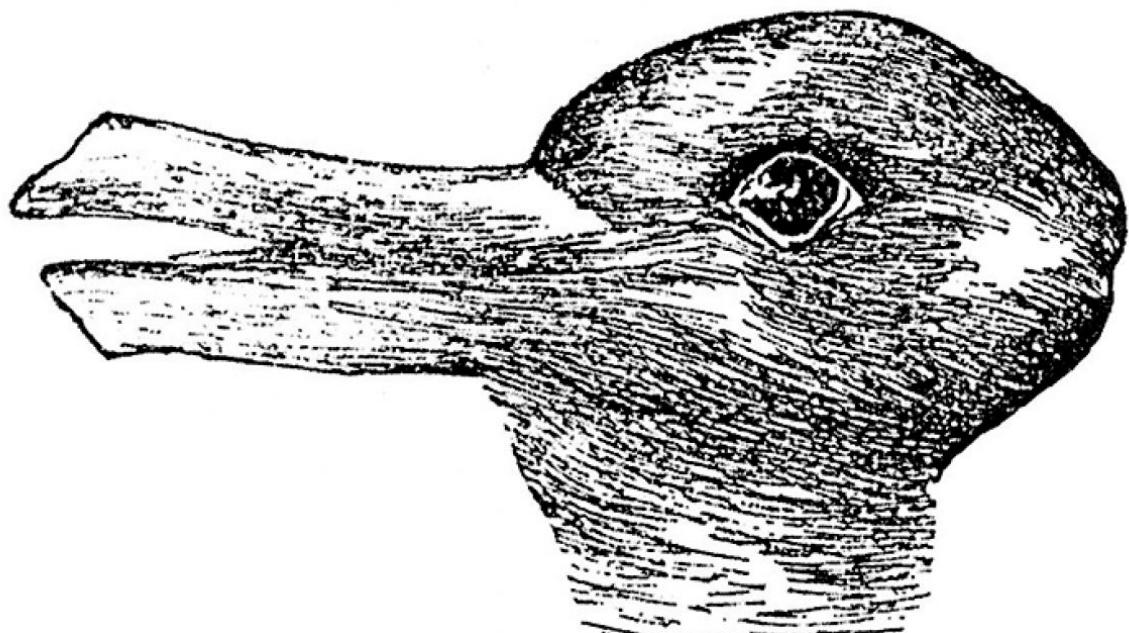
Finalmente, la lateralidad del ojo se evalúa a través de un ejercicio en el que se pide al niño que localice 5 imágenes (de la lámina de la prueba de Memoria visual), mirando a través de un visor que debe sujetar con ambas manos. Una vez localizada una imagen debe retirar el visor de la cara y volver a situarlo en ella para buscar la siguiente imagen.

En cada ejercicio se registrará en el cuadernillo de anotación con qué mano, pie u ojo ha llevado a cabo la tarea.

## **Test del Pato y el Conejo de Perret**

Esta prueba evalúa únicamente la dominancia ocular mediante una imagen ambigua, en la que dependiendo de la preferencia ocular, se puede ver un pato con el pico a la izquierda o un conejo (ver Ilustración 7). En caso de ver primero el pato, el sujeto sería diestro de ojo, mientras que si se ve primero el conejo, sería zurdo.

Ilustración 7. Test del pato y el conejo.



Fuente basada en el dibujo de Wittgenstein, Suárez, y Moulines,  
Investigaciones filosóficas (1988).

## ANEXO II.- ESCENARIOS VIRTUALES

En la tabla 7 se relacionan los escenarios, objetivos e indicadores que los diferentes niños deben ir ejecutando y cómo se van evaluando las diferentes destrezas de lateralidad. Los escenarios que se proponen son virtuales, con animaciones 3D y utilizando las plataformas populares como consolas xBox 360, Wii o dispositivos móviles para su ejecución.

Tabla 7. Escenarios virtuales con indicadores de lateralidad.

ESCENARIO	DESCRIPCIÓN	OBJETIVOS	INDICADORES
La granja.	El escenario virtual permite al niño hacer una clasificación de los animales de cuidado doméstico (mamíferos, aves), además de conocer el tipo de alimentación, los aportes alimenticios al hombre (calcio, fosforo, hierro) y los cultivos de la granja (verduras, frutas).	Reconocer diferentes planos y direcciones espaciales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Explora libremente el espacio de la granja.</li> <li>- Recorre los espacios de la granja según las señales Indicativas.</li> <li>- Nombra libremente cada espacio de la granja.</li> <li>- Nombra cada espacio de la granja según indicaciones.</li> <li>- Realiza actividades en la granja según instrucciones.</li> </ul>
		Coordina instrucciones sencillas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Clasifica los animales de la granja según indicaciones.</li> <li>- Organiza cada grupo de animales en cada uno de los espacios según indicaciones.</li> <li>- Alimenta cada grupo de animales de la granja según las indicaciones.</li> </ul>
		Coordina instrucciones secuenciales (2-3-4-5),	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Coordina 2 instrucciones secuenciales.</li> <li>- Coordina 3 instrucciones secuenciales.</li> <li>- Coordina 4 instrucciones secuenciales.</li> <li>- Coordina 5 instrucciones secuenciales.</li> </ul>
Puente de Boyacá	El mundo virtual permite que el estudiante conozca la riqueza cultural e histórica del puente de Boyacá.	Recorrer los diferentes planos y direcciones espaciales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Explora libremente el Puente de Boyacá.</li> <li>- Recorre los espacios del lugar según las señales Indicativas.</li> <li>- Diseña el mapa de convenciones del lugar siguiendo las indicaciones.</li> <li>- Ubica las respectivas señales para identificar cada sitio dentro del Puente de Boyacá.</li> </ul>
		Responder los acertijos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Leer los textos de cada sitio del Puente de Boyacá.</li> <li>- Escuchar la información de cada sitio del Puente de Boyacá.</li> <li>- Visitar los lugares según indicaciones.</li> <li>- Resolver los acertijos y conseguir las pistas.</li> <li>- Montar el mapa.</li> <li>- Completar los pergaminos con la información de las pistas.</li> </ul>
		Realizar las actividades Planeadas,	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dibujar la mitad faltante del mapa.</li> <li>- Ubicar los personajes de acuerdo a las instrucciones.</li> <li>- Organizar los objetos del museo teniendo en cuenta el orden cronológico.</li> <li>- Ordenar la secuencia de la historia de manera que el texto final sea coherente.</li> <li>- Ubicar los puntos cardinales en el Puente de Boyacá.</li> </ul>

		Explorar el Parque de los Dinosaurios.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Explorar libremente el Parque de los Dinosaurios.</li> <li>- Nombrar cada lugar del Parque de los Dinosaurios según instrucciones.</li> <li>- Ubicar los objetos que se encuentran en desorden, en los lugares correspondientes.</li> <li>- Culminar la construcción del sendero para encerrar cada lugar del parque según indicaciones del mapa.</li> </ul>
Parque de Dinosaurios	<p>En este mundo virtual se presenta el hábitat y algunas especies más representativas de los dinosaurios.</p>	<p>Realizar las actividades planeadas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Resolver los rompecabezas.</li> <li>- Completar los letreros señales del parque y ubicarlos en el lugar que les corresponde.</li> <li>- Relacionar las siluetas de los dinosaurios con las siluetas de las personas.</li> <li>- Limpiar el parque de los dinosaurios según indicaciones.</li> <li>- Ordenar la secuencia de láminas que indican a los visitantes el cuidado del parque de los dinosaurios.</li> <li>- Armar la fotografía familiar alrededor de un dinosaurio.</li> </ul>
		Diseñar formas de dinosaurios.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Completar los dibujos de los dinosaurios según indicaciones.</li> <li>- Completar los carteles de nombres de los dinosaurios con las letras faltantes.</li> </ul>

Fuente Santamaría y Mendoza (2012).