

Un nuevo test de valoración de la lateralidad para los profesionales de la Educación Física

■ M.^a CARMEN MAYOLAS PI

Profesora de Educación Física
Centro P. De Ossó (Zaragoza).
Licenciada en Educación Física.
Universidad de Barcelona

■ Palabras clave

Test, Cuestionario, Lateralidad,
Educación física

■ Abstract

In the various studies carried out on laterality we can point out the existing differences in respect to its concept, given the same focus. It has been defined from a quantitative point of view (Pieron), but also from a more qualitative point of view (Harris, Hildreth). Some base their work on the upper limb (Auzias, Peters, Mesbah and others, Oldham and Armstrong), others include the lower limb and/or the eye (Zazzo, Galifret-Granjon, Lerbert, Harris, Lee and others) and the least in hearing or speaking (Morais and Bertelson, Khalfa, Ricketts and others, Tomatis and Subirana). For all that the manner of evaluation of laterality differs (questionnaires, with an oral reply or written; tests, where exists a manipulation) as well as the forms used to define the coefficients of laterality. In an in-depth study we propose an interesting and new test made up of 12 tests in the ambit of physical education and with easily acquired material, with which we define the 5 coefficients of laterality (upper limb, lower limb, eyesight, body and spinning sense, and facts about body make-up, balance and the subject's coordination).

■ Key words

Questionnaire, Lateralidad,
Physical education

Resumen

En los distintos estudios que se han realizado sobre la lateralidad podemos constatar las diferencias existentes en cuanto a su concepto, pues no todos los autores que la han estudiado han dado un mismo enfoque: se ha definido desde un punto de vista cuantitativo (Pieron), pero también desde un punto de vista más cualitativo (Harris, Hildreth). Algunos centran su trabajo en el miembro superior (Auzias, Peters, Mesbah y otros, Oldham y Armstrong), otros incluyen el miembro inferior y/o el ojo (Zazzo, Galifret-Granjon, Lerbert, Harris, Lee y otros) y los menos el oído o la lengua (Morais y Bertelson, Khalfa, Ricketts y otros, Tomatis y Subirana). Por todo ello la forma de valoración de lateralidad difiere (cuestionarios, con una respuesta oral o escrita; tests, donde existe una manipulación) así como las formas utilizadas para hallar los coeficientes de lateralidad.

Una vez profundizado en el tema, proponemos un test novedoso e interesante compuesto de 12 pruebas del ámbito de la Educación física y con material de fácil adquisición, con las que hallaremos cinco coeficientes de lateralidad (miembro superior, miembro inferior, ocular, sentido de giro y corporal) y datos sobre el esquema corporal, el equilibrio y la coordinación del sujeto.

Introducción

No todos los autores que han realizado estudios de lateralidad han dado un mismo enfoque a su concepto. Unos la han defi-

nido desde un punto de vista cuantitativo, como Pieron (1968); en cambio, otros desde un punto de vista más cualitativo, como Hildreth (1949) y Harris (1961). Algunos se centran en el miembro superior (Auzias, 1977; Peters, 1998; Mesbah y otros, 1997; Oldham y Armstrong, 1999) o inferior (Gabbard e Iteya, 1996). Otros, sin embargo, incluyen el miembro inferior y el ojo (Zazzo, 1984; Galifret - Granjon, 1984; Lerbert, 1977; Harris, 1961; Lee y otros, 1979). Y algunos, el oído (Arnold, 1970; Morais y Bertelson, 1975; Khalfa, 1998; Ricketts y otros, 2000) e incluso la lengua (Subirana, 1952; Tomatis, 1963).

Conceptos de lateralidad

En los distintos estudios que se han realizado sobre este tema, podemos constatar las diferencias existentes en cuanto a su concepto. Unos tienen un concepto básicamente cuantitativo y basan sus estudios en el número de veces que una persona usa un lado frente al otro, tanto a nivel de extremidad superior (es el caso de la mayoría de estudios) como a nivel de extremidad inferior y ojo (hay que apuntar que hay estudios, aunque los menos, sobre el predominio lateral en otras partes corporales, como puede ser el oído o la lengua). Otros estudios se basan en aspectos más cualitativos, observando la mayor habilidad o aptitud de un lado frente al otro.

Una definición con predominio cuantitativo, que incluye el miembro superior, el ojo y el miembro inferior es la de Pieron (1968) que la define como: predominio de una mano sobre la otra, de un ojo sobre

el otro, lo que determina diestros/zurdos y manuales/oculares; concluye que esta dominancia también está en los miembros inferiores. Otra definición, que en predominio es cuantitativa pero en capacidad es cualitativa, es la que hizo A. J. Harris (1961), que afirma que predominio lateral, o lateralidad, significa la preferente utilización y la superior aptitud de un lado del cuerpo frente al otro. Para él todo individuo tiende a ser diestro o zurdo, a servirse por predilección personal del ojo derecho o del izquierdo. Una definición claramente cualitativa es la de Hildreth (1949), que concreta que la lateralidad está en función del grado de diferencia que existe en la habilidad con que utilizamos un lado sobre el otro.

Autores como Subirana (1952), Tomatis (1963) y Sívac (1968) amplían la lateralidad a otras zonas corporales, como pueden ser el oído y/o la lengua. Zuckrigl, en 1983, cita un estudio realizado en Nueva York, por Emil Fröschels, en el cual comprueba que el 70 % de 400 sujetos chasquean la lengua del mismo lado que domina su lateralidad manual. En un estudio reciente de Khalifa (1998), se afirma que los análisis neurofisiológicos han demostrado la lateralización del aparato auditivo periférico y que según el nivel del hemisferio cerebral que predomina hay una percepción u otra del lenguaje.

Otros conceptos relacionados con la lateralidad y que tienen mucha importancia en los estudios son los de “diestro” (o derecho) y “zurdo”. Hildreth (1949) define “derecho” a un individuo que se sirve de la mano derecha en la mayoría de las circunstancias, y “zurdo” lo inverso. Ésta es una definición cuantitativa y sólo incluye el miembro superior, pero este autor opina que, además de la elección, la habilidad constituye un criterio que no debe olvidarse, y que este criterio debe apreciarse más que el de la fuerza. Por otro lado, Roudinesco y Thys (1948), definiéndola desde un punto de vista cualitativo y tomando como referencia sólo el miembro superior, dicen que se denomina “zurdo” al individuo cuya mano izquierda es más hábil o, al menos, lo sería si no hubiera ninguna influencia externa que contrarrestase esa tendencia natural. Halverson (1931), con

respecto a la mano, cree que deben tenerse en cuenta más la precisión y la destreza que la frecuencia. Blöede (1946) dice que es zurdo quien se sirve preferentemente de la mano izquierda para realizar un trabajo que requiere vigor y corrección y para cualquier ademán de la expresividad. Como vemos, todos estos conceptos están limitados al ámbito de lo manual.

Lateralidad y hemisferios cerebrales

Desde Broca (1965) se admite que, en el hombre normal, el hemisferio izquierdo (HI) predomina, lo que, teniendo en cuenta el entrecruzamiento de los dos haces piramidales, explica el predominio general del lado derecho y, en particular, de la mano derecha. Desde entonces se consideró al hemisferio derecho (HD) como el hemisferio cerebral menor o no dominante. Según su tesis, el predominio funcional de un lado del cuerpo se determina, no por la educación, sino por la supremacía de un hemisferio cerebral sobre el otro. Podríamos decir que actualmente ya no se habla de hemisferio dominante, sino de especialización hemisférica, como nombran autores como Ostroski-Solis (1986) y García y García (1995), dado que se sabe que todas las partes del cerebro interactúan, aportando cada hemisferio a las funciones sus propios talentos.

Algunos estudios han descubierto que la mayoría de las lesiones de HD (menos las muy severas) parecen causar cambios emocionales e intelectuales sutiles, cuya interpretación y medición a menudo es difícil. Las diferencias que existen entre las funciones de ambos hemisferios indican que ocurre un procesamiento más detallado en el HI que en el HD; así, el HI parece que procesa estímulos relativamente tenues y en rápido movimiento, y que el HD los procesa más intensos y esencialmente inmóviles.

Como afirma Boltanski, el predominio lateral puede ser diferente en un mismo individuo, en cuanto a los distintos miembros y órganos sensoriales. Además este predominio puede ser más o menos intenso, así que podemos establecer entre el individuo totalmente zurdo y el totalmente

diestro todas las transiciones, pasando por una situación de igualdad la cual se denomina “ambidiestro”.

Tipos de lateralidad

Así como los autores que han estudiado la lateralidad tienen diferentes puntos de vista sobre su concepto, también proponen distintas clasificaciones en sus estudios, pero la más aceptada actualmente es la siguiente: diremos que un niño tiene la **lateralidad integral** si un lado de su cuerpo domina totalmente al otro, no sólo en la mano, sino también en otras zonas corporales como, por ejemplo, el pie y el ojo; si esto no ocurre así, el niño tiene una **lateralidad no integral**, pudiéndose dar los siguientes casos: puede ser que el niño tenga un predominio neurológico distinto en sus segmentos, principalmente mano - ojo o pie, diremos que el niño tiene la **lateralidad cruzada** (por ejemplo: diestro de mano y zurdo ocular); si un niño tiene un dominio neurológico distinto a su praxis (sus acciones) diremos que el niño tiene una **lateralidad contrariada** (por ejemplo: siendo su dominio cerebral el derecho, lo que le haría ser zurdo, usa habitualmente su lado derecho para realizar acciones); diremos que un niño es **ambidiestro** si no tiene un predominio claro en capacidades en su sistema nervioso, y usa alternativamente su lado derecho e izquierdo.

Auzias (1977) diferencia con respecto al miembro superior la **lateralidad gráfica**, dominancia manual en actividades de escritura y dibujo, y la **lateralidad manipulativa** o usual, la cual es la dominancia manual que se expresa en actividades distintas a las gráficas. Esta autora halló una correlación alta entre lateralidad gráfica y usual, pero en un 16 % de los casos tal relación no existía.

El segmento dominante tiene: más precisión, más fuerza, más coordinación, más equilibrio (en los segmentos que lo desarrollan) y más riqueza propioceptiva. Según muchos autores, es importante que el niño/a tenga bien definida su lateralidad, por lo que se trabajará entre los seis y los ocho años los segmentos dominantes. Muchos afirman que a nivel deportivo ser ambidiestro es la mejor opción, aunque Tsor-

batzoudis y otros (2000) se preguntan si actualmente la mejor opción es la de ser zurdo. A nivel cognitivo ser ambidiestro puede suponer un retraso a nivel intelectual, como comentan autores como Tomatis (1979) y Vallés (1996), principalmente en la primera etapa de aprendizaje de lectura y escritura, al igual que tener una lateralidad cruzada y, sobre todo, contrariada. Muchos autores, como Mesonero y Tomatis, entre otros, confirman la idea de que para el buen aprendizaje de la lecto-escritura y el cálculo es fundamental un buen conocimiento corporal y trabajar de forma especial la lateralidad y la psicomotricidad. Orton (cit. por Boltanski) dedujo que en la base de la dislexia había una ambigüedad en el predominio cerebral, afirmación que actualmente no se acepta de forma tan radical. Lo que parece claro es que existe una clara relación entre lateralidad y lenguaje: a nivel cerebral el lenguaje está regulado por el hemisferio dominante, por lo que una mala lateralidad dominante puede acarrear alteraciones en las actividades de tipo lingüístico. Todos los estudiosos afirman que los trastornos de la lateralidad infantil pueden y deben ser tratados sin demora.

Podríamos preguntarnos si el predominio lateral es innato en el individuo, o bien si la educación puede modificarlo en los casos no patológicos. Unos, como Broca, defienden que la estructura del sistema nervioso tiene determinado el predominio antes de nacer; otros, como Zazzo y Vayer, afirman que es la educación la que desarrolla la lateralidad, estando la dominancia de un hemisferio sobre el otro presente muy pronto en el desarrollo humano.

Métodos de valoración de la lateralidad

Así como los autores no han adoptado el mismo concepto de lateralidad, tampoco la misma perspectiva de análisis, por lo que hay muchas formas para estudiar el predominio lateral de una persona: no hay una metodología estandarizada. No hay más que ver la diversidad de los resultados obtenidos cuando hay que incluir a cada individuo dentro de las distintas clases de lateralidad.

Dentro de las técnicas para investigar la asimetría funcional, persiguiendo una cuantificación de la lateralidad, Lebert distingue entre los cuestionarios de lateralidad y los tests de lateralidad:

- a) Los **cuestionarios**: con respecto, generalmente, a un gran número de actividades, el sujeto debe dar respuestas orales o escritas a si usa el miembro derecho o el izquierdo para realizarlas.
- b) Los **tests de lateralidad**: el sujeto debe manipular un material y realizar las actividades que se le piden. Se distinguen, según lo que se observa, dos tipos: tests de preferencia y tests de eficacia comparada.
 - b.1) **Tests de preferencia**: Se ejecutan diversas actividades y se observa qué lado utiliza para la realización de cada una de ellas.
 - b.2) **Tests de eficacia comparada**: Se hace ejecutar una tarea con el miembro espontáneamente elegido y después con el otro, según la consigna que se le indica, y se observa con qué lado es más eficaz.

Revisión de los tests de lateralidad utilizados

Los tests que han sido utilizados hasta ahora están basados en autores de prestigio. Algunos de ellos son:

Roudinesco y Thyss (1948)

Se proponen pruebas para la **mano**, para el **pie** y para el **ojo**. Los manuales se dividen en: a) monomanuales: 1, picado a través de plancheta o lámina agujereada; 2, marcar con rapidez puntos sobre un papel; 3, "Tapping" o hacer puntos sobre un papel cuadrículado; 4, Cilindros, y 5, meter bolitas en un frasco; y b) bimanuales: 6, recortar un círculo con tijeras; 7, enrollar una bobina de hilo; 8, enfilar perlas; 9, dar los naipes. Las del miembro inferior son: 1, saltar; 2, chutar; 3, maniobrar el pedal; 4, ponerse los pantalones; 5, subir una escalera con los ojos vendados. Las oculares

son: 1, mirar a través de un cartón perforado o sighting, y 2, apuntar con una pistola o una escopeta.

René Zazzo (1984)

Está destinada a un detallado estudio del movimiento y de las distintas fórmulas de predominio posibles en el conjunto de la motricidad de un individuo, con pruebas para el **miembro superior**, el **inferior**, **giro** y **ojo**. Hay 15 pruebas: 1, cruzar los brazos; 2, cruzar las manos; 3, tomar una mano con la otra; 4, volver la cabeza; 5, poner el codo en la mano; 6, diadococinesia (la mano gira sobre la muñeca con la mayor rapidez posible: movimiento alternado de pronación y supinación); 7, cortar los naipes; 8, barajar los naipes; 9, dar las cartas; 10, Sighting (o prueba ocular con una cartulina agujereada; 11, cerrar los ojos uno tras otro; 12, puntería; 13, convergencia ocular; 14, rayuela (como el juego de tejos de los niños); 15, shooting (chutar un objeto).

Nadine Galifret-Granjon (1984)

De las 15 pruebas de Zazzo sólo se han conservado seis, para estudiarlas genéricamente: dos para la **mano**: dar las cartas y diadococinesia (la mano gira sobre la muñeca con la mayor rapidez posible: movimiento alternado de pronación y supinación); dos para el **ojo**: sighting o de la cartulina agujereada y puntería; dos para el **pie**: rayuela y shooting o chute.

Margarite Auzias (1977)

Esta autora ha seleccionado 20 ítems que permiten apreciar la **lateralidad manipulativa** en los gestos más finos. Ha seleccionado unos gestos que precisan un control tónico fino y otros que movilizan los dos segmentos distales. Ha intentado equilibrar las actividades monomanuales, y las bimanuales.

Los 20 ítems son: 1, hacer como si se enciende una cerilla; 2, recortar; 3, pinchar o pasar un cordón por un agujero; 4, cepillar un zapato; 5, bobinar; 6, reparar naipes; 7, borrar; 8, desenroscar; 9, punteado o hacer agujeros con un alfi-

ler; 10, beber; 11, enhebrar una aguja, 12, cepillarse; 13, coger con una cuchara una bolita; 14, hacer sonar una campanilla; 15, trasvasar; 16, alfiler - tapón o clavar un alfiler en un tapón; 17, cerrar una cremallera; 18, vaciar un cuentagotas; 19, enroscar, y 20, bolita - tubo o meter una bolita en un tubo.

Georges Lerbert (1977)

Este autor propone tres grupos de pruebas, unas para la **mano**, otras para el **ojo** y otras para el **pie**.

Las pruebas manuales se dividen en: a) *pruebas monomanuales*: 1, el gesto de ataque; 2, la habilidad comparada: meter tres canicas en un tubo, primero con una mano y luego con la otra; 3, la rapidez comparada: trazar 20 puntos lo más rápido posible en un cuadro, con una mano y luego con la otra; 4, la escritura comparada: escribir con una mano y después con la otra; 5, la ruleta: hacer girar la ruleta con una mano (observa también el sentido de giro); y b) *Pruebas bimanuales*: 6, copiar modelos; 7, los números: copiar con dos lápices idénticos los números del 1 al 9. Las pruebas oculares se dividen en a) *monoculares*: 1, el microscopio; 2, el caleidoscopio; y b) *binoculares*: 3, el cono, se debe mirar un punto con los dos ojos abiertos; 4, la alineación: usando un aparato diseñado por los autores que se llama directómetro.

Las pruebas para el miembro inferior son cinco: 1, la prueba de las líneas: se coloca un objeto en unos puntos situados a distintos grados del eje anteroposterior y el niño selecciona con qué pie va a tirar el objeto; 2, el salto con zancada; 3, el tiro a puerta o puntería, con un pie y después con el otro; 4, el tres en raya: saltar a la pata coja, empujando un objeto por una línea, y 5, el talonazo: se invita al niño a que dé un fuerte talonazo a un balón.

Tesnière (1974)

Este autor propone once pruebas, de las cuales siete son para el **miembro superior**, dos para el **inferior** y dos para el **ojo**. Las pruebas que conciernen al miembro superior son: 1, superponer tapones;

2, servirse de un martillo; 3, hacer girar un trompo; 4, coser; 5, hacer girar una pequeña manivela; 6, pulsar un timbre; 7, servirse de unas tijeras. Las que conciernen al miembro inferior son: 1, chutar; 2, el tranco (saltar a la pata coja). Las que se refieren a la lateralidad del ojo: 1, cono; 2, cartón agujereado o sighting.

Stern y Schilf (1932)

Su propósito es encontrar la **lateralidad del pie**. Las pruebas que proponen son las siguientes: 1, saltar sobre una pierna; 2, dar un puntapié a una pelota (lo más lejos posible) y parar; 3, cantar una canción o tararearla marcando el compás con el pie; 4, marcar el ritmo de una melodía con el pie; 5, arrastrar con el pie una caja de cerillas hacia una meta, distante unos cuatro metros; 6, patinar; 7, ir hacia delante con los ojos cerrados (la pierna más fuerte alarga más el paso, formándose así una curva en distancias de cierta importancia); 8, salto de longitud (saltar por encima de una zanja); 9, salto de altura (saltar por encima de una cuerda, se observa de qué lado coge carrerilla); 10, bajar de un salto; 11, dibujar con el pie un círculo o un cuadrado; 12, subirse a una silla.

Kramer (1961)

Propone una batería de quince pruebas para comprobar la predisposición a la **zurdería manual**: 1, dejamos caer al suelo, a propósito, algo que rueda, y observamos de qué mano se sirve el sujeto para levantar el objeto; 2, el sujeto debe traer un libro que esté cerca; 3, clasificar letras revueltas (se observa si eventualmente se trabaja con ambas manos y con cuál de las dos se trabaja con más rapidez o habilidad); 4, quitar la tapa de una caja que está cerrada bastante fuerte; 5, abrir puertas o ventanas y volver a cerrarlas de nuevo; 6, borrar la pizarra o alguna otra cosa; 7, escribir el propio nombre y subrayarlo; 8, recortar un cuadrado o un círculo dibujados; 9, encender una cerilla; 10, sacar punta a un lápiz; 11, coger agua con una jarra y verterla en un recipiente o regar las flores o llenar un jarrón; 12, arrojar un objeto (por ejemplo, echarse uno a otro una pelota); 13,

dejar manejar a los chicos una caja de herramientas, procurando que se utilice frecuentemente el martillo (las niñas pueden hacerlo con muñecas desnudándolas, vistiéndolas, peinándolas); 14, de dos dibujos, señalar cuál es el más bonito; 15, hilvanar perlas de colores, según una muestra, en hilos de plástico.

Test Subirana y Leiser-Eggert (1952)

Sus pruebas son para comprobar la **lateralidad ocular**: 1, mirar a través de un orificio de un embudo que le tapa ambos ojos (la posición del embudo indica al examinador qué ojo es el que en realidad se utiliza para la visión); 2, mirar por el agujero estrecho del embudo; 3, mirar a través de un agujero minúsculo en una cuartilla grande de papel; 4, mirar por el agujero de una cerradura.

Test Sovák (1968)

El método Sovák busca el **oído dominante**. Se coloca sobre una mesa un reloj en funcionamiento, junto con otros objetos, y se tapa todo con un paño. Haremos que el sujeto busque el reloj con el oído. Se recomienda repetir la prueba varias veces.

Revisión de las formas de hallar los coeficientes de lateralidad

El Coeficiente, o índice, de lateralidad (en adelante CL) permite a los autores las comparaciones entre poblaciones o individuos. Así como hay diferentes tests, también existen diferentes formas de hallarlo. Veamos esas formas según si la valoración se realiza con cuestionarios de lateralidad, tests de preferencia o tests de eficacia.

En los **cuestionarios de lateralidad** (He-caen y Ajuriaguerra, Blöede, Oldfield), se anotan las respuestas en forma de D (derecha) e I (izquierda). El CL se obtiene en función del número de respuestas derechas e izquierdas (fórmula A). Humphrey (cit. Auzías) quiso hallar el índice de zurdería, utilizando el número de respuestas realizadas con la izquierda y el número de respuestas no definidas (la fórmula B). El

coeficiente será positivo o negativo según el grado de dextralidad o zurdería. Los valores indican: $n.^{\circ} D$ respuestas con derecha, $n.^{\circ} I$ respuestas con la izquierda, N el número total de respuestas e ln el número de respuestas indefinidas:

$$\frac{n.^{\circ} D - n.^{\circ} I}{n.^{\circ} D + n.^{\circ} I} \cdot 100 \quad A$$

$$\frac{n.^{\circ} I - ln/2}{N} \quad B$$

En los **tests de preferencia** el observador anota si se ejecuta la acción con la mano derecha (D) o con la izquierda (I). Los autores que han utilizado este tipo de pruebas han utilizado o la relación directa o fórmulas específicas para hallar el coeficiente de lateralidad:

- A. Relación directa establecida según el número de respuestas D o I . Tesnière, entre otros, utiliza este método en su test, que contiene siete pruebas manuales, dando la siguiente relación directa según el número de pruebas realizadas con la mano izquierda:
- 0 ó 1 prueba de la mano izquierda = diestro.
 - 2, 3 ó 4 pruebas de la mano izquierda = mal lateralizado.
 - 5, 6 ó 7 pruebas de la mano izquierda = zurdo.
- B. Otros autores utilizan fórmulas, y no relaciones directas, en las que se inserta el número de veces que se ha utilizado la mano derecha (D) y el número de veces que se ha utilizado la izquierda (I), y se obtiene matemáticamente un número: el coeficiente de lateralidad. El CL es un valor entre -1 y $+1$; los resultados negativos corresponden a los zurdos, siendo el valor -1 la zurdería total; los valores positivos corresponden a los diestros, siendo el valor $+1$ la dextralidad total. García y García observó que estas fórmulas fueron utilizadas primeramente por R.H. Ojemann en 1930 (cit. en Lerbert) y retomadas más tarde por Roudinesco y Thys en 1948, tras lo cual fueron empleadas por numerosos autores. Si se trata de resultados positivos, es decir, si se ha realizado más

pruebas con la mano derecha se utiliza la fórmula A y si se trata de resultados negativos, es decir, si se ha realizado más pruebas con la mano izquierda se utiliza la fórmula B .

$$\frac{D - I}{D + I} \quad A$$

$$\frac{I - D}{D + I} \quad B$$

Auzias (1977) utiliza la fórmula A , pero multiplicando el resultado por 100 (fórmula de los cuestionarios de lateralidad), con lo que los resultados obtenidos se distribuyen entre el $+100$, dextralidad total, y el -100 , zurdería total.

$$\frac{n.^{\circ} D - n.^{\circ} I}{n.^{\circ} D + n.^{\circ} I} \cdot 100$$

Lerbert (1977) utilizó una fórmula para obtener el coeficiente de dextralidad inspirada en la del índice de zurdería de Humphrey, que fue usada anteriormente por P. A. Witty y D. Kapel (1936), y se trata de sumar al número de ejecuciones hechas con la derecha la mitad de las hechas de forma indefinida y dividir el resultado por el número total de pruebas. Los valores obtenidos varían del $+1$, dextralidad total, al 0 , zurdería total, correspondiendo el $0,5$ a la ambidiestría.

$$\frac{n.^{\circ} D + ln/2}{N}$$

En los **tests de eficacia comparada** las fórmulas utilizadas restan los resultados obtenidos en cada prueba (lado derecho, lado izquierdo) y lo relacionan con el miembro dominante. Zazzo y Galifret-Granjon (1984) proponen para su prueba de distribución de naipes un índice de diversificación con intervención del tiempo, restando al tiempo utilizado para la ejecución de la prueba con la mano izquierda, el tiempo invertido para hacerlo con la mano derecha, y dividiéndolo por el tiempo de la mano dominante. Los valores obtenidos se incluyen entre el menos uno y el más uno, siendo el -1 la zurdería total, y el $+1$ la dextralidad integral. El valor 0 correspondería a la ambidiestría.

$$\frac{TI - TD}{Tmn. dominante}$$

Propuesta: un nuevo test de ámbito deportivo

Una vez estudiados los test más utilizados, proponemos un test novedoso, con pruebas exclusivas del ámbito de la Educación física.

Pruebas del test

Las pruebas de nuestro test son doce que se dividen en cuatro grupos: a) 5 con respecto al miembro superior, b) 4 con respecto al inferior, c) 2 con respecto al ojo y d) 1 con respecto al sentido de giro. Se han seleccionado las pruebas con los siguientes criterios: que sean iguales o semejantes a las utilizadas por autores de prestigio; que se utilicen materiales de fácil adquisición; que sean de ámbito deportivo; que sean sencillas para la comprensión de un niño; que sean fáciles de observar; que no lleven a error (el sujeto no debe de poder utilizar los dos segmentos corporales a la vez); y que no tengan movimientos previos que puedan influir en la elección del miembro a utilizar.

Miembro superior

- Huellas: Se utilizarán dos fichas, una con las huellas de las manos derecha e izquierda orientadas hacia el niño y la otra con una serie de huellas de pies orientados hacia distintos sitios. El niño deberá indicar la huella correspondiente a la mano o pie que se le pregunte, teniendo en cuenta que cuando se le pregunte por la huella del pie estará con los brazos cruzados. Se anota si identifica bien o no la derecha de la izquierda.

Justificación de la prueba: En la primera pregunta del test de Piaget (cit. Galifret-Granjon, 1984b), en la que se determina la orientación espacial del niño, se observa si sabe identificar en su cuerpo la mano derecha y la izquierda: "Enséñame tu mano derecha. La izquierda. Enséñame tu pierna derecha. Tu izquierda". No siendo utilizada esta prueba para el coeficiente de lateralidad nos es muy útil para el posterior trabajo con el sujeto, tanto durante el resto del test como en posibles sesiones de apoyo.

- **Identificación corporal:** El niño debe señalar con una sola mano las cinco partes sencillas del cuerpo que se le indique según su edad, por ejemplo: pierna, espalda, cabeza, brazo, mano. Con los ojos cerrados debe señalar de nuevo otras cinco partes corporales, un poco más complejas, por ejemplo: rodilla, tobillo, codo, talón, párpados. Se anotará debajo de la casilla correspondiente D o I, según señale cada una de las diez zonas con la mano derecha o la izquierda respectivamente.

Justificación de la prueba: Es utilizada en la batería de Vallés (1996). La anotación de la mano que señala como identificación de la lateralidad la encontramos en Kramer (1961): “De dos dibujos, señalar cuál es el más bonito”. Con esta prueba a la vez que se observa su lateralidad se detectan posibles problemas en el esquema corporal.

- **Puntería:** Se usará un aro de psicomotricidad de 50 cm de diámetro y un balón (de plástico, tamaño balonmano, o similar). El aro estará apoyado en una pared y el balón sobre la línea de lanzamiento, a cuatro metros del aro. Colocado el niño detrás de la línea de lanzamiento, de pie y con el balón en el suelo frente a él, se le dirá que coja el balón y que lo lance con una mano hacia el aro. Una vez realizados cinco tiros, le pediremos que lo repita con la otra mano. Se anotará, en la casilla correspondiente, la mano que utiliza para el lanzamiento, que puede ser D o I. Se anotarán también los aciertos y los errores.

Justificación de la prueba: Está basada en las pruebas de puntería usadas por muchos autores para estudiar la lateralidad del pie (Roudinesco y Thyss, 1948; Harris, 1961; Subirana, 1952; Claude, 1978; Zazzo, 1984). Según Ozeretski (cit. en Defontaine, 1980), el niño de 6 años es capaz de lanzar una pelota a un blanco situado a 1,5 m con ambas manos, por ello el blanco lo hemos colocado más lejos para observar el número de aciertos en cinco lanzamientos, y así comparar entre ambas manos.

- **Lanzamiento de fuerza:** Utilizaremos una pelota (tipo balonmano o similar) y

se pedirá al niño que la coja del suelo y que la tire con una mano lo más lejos posible. Se anotará la mano utilizada.

Justificación: Lerbert (1977) propone una prueba de gesto de ataque: “colocado un balón delante del niño, debe golpearlo con un puño”, Tesnière (1974) propone una prueba manual usando un martillo, con Kramer (1961) el sujeto debe quitar la tapa de una caja que está cerrada bastante fuerte, y Oldham y Armstrong (1999) realizan varias pruebas de fuerza.

- **Precisión:** Usaremos un tubo de pelotas de tenis con tres pelotas. Colocaremos las pelotas en el suelo a cinco metros del tubo, donde se empieza la prueba. A la señal le diremos al niño que debe salir corriendo, coger una pelota volver para meterla dentro del tubo, y así lo repetirá con las otras dos pelotas. Tomaremos el tiempo y la mano que utiliza para coger las pelotas en cada ida y vuelta. Una vez terminada, y tras descansar, le pediremos que lo repita con la otra mano.

Justificación de la prueba: Está basada en la prueba de “bolita tubo” de Auzias (1977), en la cual el niño, sentado en una mesa, colocaba una bolita pequeña en un tubo y se observaba la mano que utilizaba. Por otro lado, Lerbert (1977) tiene una prueba de habilidad comparada que consiste en meter tres canicas en un tubo, primero con una mano y luego con la otra para observar con qué mano es más eficaz. Las carreras cortas de 5 m de ida y vuelta como método para evaluar la velocidad (como cualidad física) la proponen entre otros Blázquez (1990) y Generelo y otros (1993). Se estudia en esta prueba de precisión la eficacia de cada mano, realizando la misma prueba dos veces, y teniendo en cuenta el tiempo de ejecución con cada mano, como Galifret-Granjon (1984) en su prueba n.º 1 (el niño debe repartir cartas con una mano y después debe hacerlo con la otra, cronometrando cada intento).

Miembro inferior

- **Equilibrio sobre un pie en el suelo y en el banco:** El niño deberá aguantar

10 segundos en equilibrio sobre un pie escogido libremente, teniendo cinco intentos para lograrlo, y después con el otro. Una vez terminado se le indica que lo repita, pero esta vez encima de un banco sueco. Se anota D o I según el pie de apoyo que utilice el niño y se anota el número de intentos y su forma de equilibrarse.

Justificación de la prueba: Las pruebas de equilibrio se realizan en muchos tests pues dan una información importante sobre la psicomotricidad del niño. Las hay de equilibrio estático y dinámico, como: la rayuela (juego típico de niños saltando sobre un pie) de Zazzo y Galifret - Granjon (1984); el tres en raya de Lerbert (1977); el tranco (saltar a la pata coja) de Tesnière (1974) y de Stern y Schilf (1983). Según la escala ejecutiva de Ozeretski (cit. en Defontaine, 1980) un niño de seis años debe poder mantenerse sobre una pierna con los ojos abiertos durante 10 segundos y es la prueba que utilizamos nosotros. Se propone después una actividad más compleja para ver qué pie utilizan con una tarea de mayor dificultad.

- **Escalón:** Pediremos al niño que suba y baje un escalón de unos 20 cm de altura rápidamente y de forma alternativa. Después de varios intentos se anotará el pie que utiliza primero para subir: derecha *D*, izquierda *I* o ambidiestría = (si utiliza indistintamente ambos pies). En la ejecución anotaremos también detalles destacables de la coordinación del niño.

Justificación de la prueba: Roudinesco y Thyss, en 1948, proponen la prueba de subir una escalera con los ojos cerrados, más tarde, Stern y Schilf proponen una prueba de “bajar de un salto un escalón” y otra de “subirse a una silla”.

- **Salto horizontal:** El niño saltará con zancada una distancia de 40 cm que se irá ampliando para aumentar la dificultad (varios saltos). Utilizaremos para la prueba un aro de psicomotricidad, una cuerda y un metro. El niño estará con los dos pies en el aro, y tendrá la cuerda delante de él. Se anotará la pierna que

lanza primero en varios intentos (*D* o *I*). Si usa alternativamente ambas piernas se anotará ambidiestría (=). Iremos aumentando la distancia para aumentar la dificultad y que así el niño utilice su pierna más hábil, siempre hasta que el niño llegue, y como máximo a un metro. *Justificación de la prueba:* Lerbert tiene una prueba de salto: “saltar un espacio horizontal con zancada, primero con un pie y después con el otro”. Stern y Schilf también usan una prueba similar a la de él, pero por encima de una zanja. Iniciaremos el salto con 40 cm, pues, según la escala evolutiva de Ozeretski (cit. en Defontaine, 1980), un niño de nueve años puede saltar 40 cm con dos pies, por lo que con un pie, salto más fácil, lo pueden saltar niños menores de 9 años.

- **Puntería con el pie:** Se usará un aro de psicomotricidad de 50 cm de diámetro y un balón de plástico de tamaño de balónmano o similar. Colocaremos una línea de lanzamiento en el suelo a cuatro metros del aro. Pediremos al niño que chute el balón para hacer puntería al aro, o bien metiéndolo dentro o bien dando al aro. Anotaremos los aciertos de cinco intentos y la pierna escogida libremente. Después le pediremos que lo haga con la otra pierna.

Justificación de la prueba: Roudinesco y Thyss, y más tarde Harris, Zazzo y Claude, entre otros, usan la puntería como método de observación de la lateralidad del pie. Estos autores usan una caja de 6,5 x 5 x 3,5 cm como objetivo, realizando la prueba con un pie y después con el otro. Nosotros hemos considerado que el objetivo de la puntería sea un aro de psicomotricidad, dado que los profesores de Educación física los usamos en los centros escolares y, por tanto, disponemos de ellos con facilidad.

Ojo

- **Tubo de cartón:** Pediremos que el niño observe un objeto que está a unos 10 m a través de un tubo de cartón de 3 cm de diámetro y 30 cm de longitud (el tubo de cartón del interior de un papel de aluminio o similar). Es importante que coja el tubo con ambas manos y que cierre el

otro ojo. Anotaremos el ojo que mira a través del tubo. Se realiza una vez.

Justificación de la prueba: Muchos autores realizan una prueba monocular para observar la lateralidad; utilizan objetos como: escopetas, frascos, cerraduras o caleidoscopios. Harris y Lerbert usan éstos últimos y nosotros un material similar pero de más fácil adquisición para un profesor: un tubo de cartón (por ejemplo el interior de un rollo de papel de aluminio).

- **Sighting u hoja de papel:** Utilizaremos media hoja DIN A4 con un agujero en el centro de 1 cm de diámetro. El niño deberá cogerla con las dos manos y extenderá los brazos hacia el objeto a observar (a unos 10 m). Con los dos ojos abiertos le diremos que busque el objeto dentro del agujero. Una vez lo tenga, le pediremos que doble lentamente los brazos hasta llevar el papel a la cara. Anotaremos el ojo al que lleva el agujero al final de la prueba. Se realiza dos veces y en las dos pruebas las dos manos participan en la sujeción del papel.

Justificación de la prueba: Muchos autores utilizan esta prueba llamándola también sighting: desde Roudinesco y Thyss en 1948, a Zazzo, Galifret-Grignon, Tesnière, Subirana y Leiser-Eggert. Se realizan dos intentos y no sólo uno, pues se pretende quitar la posible influencia de la intervención manual en la elección de un ojo.

Giro

- **Sentido de giro:** Colocado el niño de espaldas al examinador, a unos cuatro metros, se le indicará que a la señal, gire lo más rápidamente posible a mirar al examinador. Se anotará el sentido de giro en cada uno de los tres intentos.

Justificación de la prueba: Está basada en el ejercicio n.º 4 de la batería de Zazzo, consistente en girar la cabeza.

Coefficientes de lateralidad

Con este test determinamos cinco coeficientes de lateralidad: CL miembro superior, CL miembro inferior, CL ocular, CL sentido de giro y CL corporal, este último ponderando los cuatro anteriores.

Cada CL será un valor entre 0 y 1. Cuanto más se acerque el valor obtenido a 1, mayor es la dextralidad del niño, y cuanto más se acerque al 0, mayor será su zurdería. Consideraremos el valor 0,5 como la ambidiestría total.

Veamos cómo los obtendremos:

CL miembro superior

La fórmula que nos dará el **coeficiente de lateralidad del miembro superior** es la siguiente:

$$\frac{A + B + C + D}{4}$$

Cada cifra *A*, *B*, *C* y *D* estará directamente relacionada con una prueba del miembro superior y será un valor entre 0 y 1:

- **A:** Respecto a la prueba de identificación corporal, en la que se señalan las partes corporales cuestionadas, será el número de veces que señala con la mano derecha dividido por 10.
- **B:** Respecto al lanzamiento de puntería de un balón hacia un aro, se observa por un lado el miembro escogido libremente para realizarlo la primera vez, y por otro el miembro con mayor puntería:
 - Si utiliza el derecho, y es con éste con la que tiene mayor puntería, 1.
 - Si utiliza el izquierdo, y es con éste con la que tiene mayor puntería, 0.
 - Si utiliza primero un miembro, pero tiene mayor puntería con el otro, 0,5.
 - En el caso de haber obtenido la misma puntería con ambos miembros: 0,75 si ha utilizado primero la mano derecha o 0,25 si ha utilizado primero la mano izquierda.
- **C:** Respecto a la prueba de lanzamiento de fuerza: si ha utilizado para realizarlo la mano derecha, 1; si ha utilizado la izquierda, 0.
- **D:** Respecto a la prueba de precisión, donde hay que poner tres pelotas de tenis en su tubo tras unas carreras cortas de velocidad, según los tiempos obtenidos con una mano y con la otra: Si el mejor tiempo es con la derecha, 1; Si el mejor tiempo es con la izquierda, 0; Si la diferencia entre los dos tiempos es inferior o igual a 0,2, anotaremos 0,5.

CL miembro inferior

Al igual que en el miembro superior la fórmula que nos dará el **coeficiente de lateralidad del miembro inferior** es la siguiente:

$$\frac{A + B + C + D}{4}$$

Cada cifra A, B, C y D estará directamente relacionada con una prueba del miembro inferior y será un valor entre 0 y 1:

- A: Respecto a la prueba de equilibrio, según con el pie que escoge para equilibrarse. Si escoge el derecho, y se equilibra mejor o igual que con el izquierdo, 1; si escoge el izquierdo, y se equilibra mejor o igual que con el derecho, 0; y en los demás casos: 0,5.
- B: Respecto a la prueba de subir un escalón con alternancia de los pies, según el pie que lleva primero arriba: si es el derecho, 1; si es el izquierdo, 0; si en los intentos vemos que utiliza indistintamente el derecho y el izquierdo, 0,5.
- C: Respecto a la prueba del salto, en la que colocados dentro de un aro con los pies juntos, hay que saltar 40 cm o más realizando una zancada, observamos el miembro con el que salta: si es el derecho, 1; si es el izquierdo, 0; si usa ambos miembros inferiores por igual, 0,5.
- D: Respecto a la prueba de chutar un balón hacia un aro colocado a cuatro metros, se observa por un lado el miembro escogido libremente para realizarlo la primera vez, y por otro, el miembro con mayor puntería:
 - Si utiliza el derecho, y es con éste con la que tiene mayor puntería, 1.
 - Si utiliza el izquierdo, y es con éste con la que tiene mayor puntería, 0.
 - Si utiliza primero un pie, pero tiene mayor puntería con el otro, 0,5.
 - Si ha obtenido la misma puntería con ambos miembros inferiores: 0,75 si ha utilizado primero el pie derecho o 0,25 si ha utilizado primero el pie izquierdo.

CL ocular

Hay dos pruebas de lateralidad para el ojo, la primera (el tubo) se realiza una vez

y la segunda (el sighting u hoja agujereada) se realiza dos veces.

El coeficiente de lateralidad ocular se obtiene de la siguiente:

- DDD: Diestro de ojo. Coeficiente de lateralidad ocular: 1.
- III: zurdo de ojo. Coeficiente de lateralidad ocular: 0.
- Una prueba realizada con un ojo y la otra con el otro (IDD o D II), ambidestro de ojo. Coeficiente de lateralidad ocular: 0,5.
- Primera prueba realizada con derecha y la otra de forma ambidiestra (DID o DDI), lateralizado parcialmente a la derecha. Coeficiente de lateralidad ocular: 0,75.
- Primera prueba realizada con la izquierda y la otra de forma ambidiestra (IID o IDI), lateralizado parcialmente hacia la izquierda. Coeficiente de lateralidad de 0,25.

Siendo D, prueba realizada con el derecho, e I, prueba realizada con izquierdo.

CL sentido de giro

La prueba de sentido de giro, de espaldas al anotador dar media vuelta al ser llamado, se realiza tres veces. El **coeficiente de lateralidad de giro** dependerá del resultado de todos los intentos realizados: si gira siempre a la derecha, 1; Si gira siempre hacia la izquierda, 0; en los demás casos, 0,5.

CL corporal

Para obtener el coeficiente de lateralidad corporal de cada niño realizaremos la siguiente *ponderación*:

- Coeficiente de lateralidad del miembro superior x 0,3.
- Coeficiente de lateralidad de miembro inferior x 0,3.
- Coeficiente de lateralidad del ojo x 0,3.
- Coeficiente de lateralidad del giro x 0,1.

Conclusión

Son muchos los autores que han estudiado la lateralidad empleando diferentes conceptos, tests y fórmulas. Nosotros, tomando como referencia la definición de Harris,

la valoramos: de forma cuantitativa y cualitativa, dado que observamos cuál es la preferencia (el miembro escogido libremente por el niño) pero también evaluamos la eficacia; y desde un punto de vista global, teniendo en cuenta varias zonas corporales (tanto el miembro superior como el inferior y el ojo) y el sentido de giro. Siendo que este último es incorporado por su relación en la práctica de habilidades motrices, pero siendo poco estudiado en los trabajos anteriores, le damos menor valor en términos corporales.

Si una lateralidad contrariada o mal definida puede perjudicar a un niño en su aprendizaje de la lectura, la escritura y el cálculo, debemos ayudar a detectarla a tiempo y a hacer lo que esté en nuestras manos para favorecer un aprendizaje integral. Este tests dota a los profesionales de la Educación física de una buena herramienta para descubrir, desde su área, posibles problemas de lateralidad, esquema corporal, equilibrio y coordinación. Así podremos trabajar, a edad temprana, de forma específica e individual y siempre en coordinación con el tutor/a y el psicólogo/a del centro.

Bibliografía

Ajuriaguerra, J. y Hecaen, H.: *Le cortex cerebral*, París: Masson y Cía., 1964. (Cit. en E. García Y García, "Lateralidad", *Enciclopedia temática de educación especial*, T. 14, pp. 260-278.)

Arnold, G. E.: "Die sprache und ihre Störungen, en Luchsinger", Arnold, *Handbuch der Stimm. Und Sprachheikunde*, vol. II, Viena-Nueva York, (1970). (Cit. en A. Zuckrilgl, *Los niños zurdos*, Munich, 1981.)

Auzias, M.: *Niños diestros, niños zurdos*, Madrid: Pablo del Río, 1977.

Blázquez, D.: *Evaluar en Educación física*, Barcelona: INDE, 1990.

Blöede, G.: *Les gauchers. Etude du comportement, de la pathologie et de la conduite a tenir*. Tesis de la facultad de medicina de Lyon, 1946. (Cit. en M. Auzias, *Niños diestros, niños zurdos*, Madrid, 1977.)

Boltanski, E.: *Dislexia y dislateralidad*, París: Presses Universitaires de France, 1984.

Broca, P.: *Sur la faculté du langage articulé*, París: Bull. de la soc. d'ant. de París, 1865.

- Claude, J.: *La psicomotricidad*, Buenos Aires, 1978.
- Defontaine, J.: *Manual para la reeducación psicomotriz*, París, 1980.
- Gabbard, C. y Iteya, M.: "Foot laterality in children, adolescents and adults", *Laterality*, 1 (1996), pp. 199-205.
- Galifret-Granjon, N.: "Una batería de predominio lateral", en Zazzo, *Manual para el examen psicológico del niño*, tomo I, París: Delachaux et Niestlé, 1984 (7.ª ed.), pp. 28-52.
- : "Batería Piaget-Head", en Zazzo, *Manual para el examen psicológico del niño*, tomo I, París: Delachaux et Niestlé, 1984 (7.ª ed.), pp. 53-91.
- García y García, E.: "Lateralidad", *Enciclopedia temática de educación especial*, t. 14, pp. 260-278.
- Generelo, E. y Tierz, P.: *Las cualidades físicas*, 1993.
- Harris, A. J.: *Manuel d'application des tests de latéralité*, París, 1961. (Cit. en G. Lerbert, *La lateralidad en el niño y en el adolescente: niños diestros y niños zurdos*, París: Marfil, 1977.)
- Halverson, H. M.: *An experimental study of prehension in infants by means of systematic cinema records*, 1931. (Cit. en M. Stambak, *Tono y psicomotricidad*, París, Pablo del Río, 1979.)
- Hildreth, G.: *The development and training of hand dominance*, 1949. (Cit. en G. Lerbert, *La lateralidad en el niño y en el adolescente: niños diestros y niños zurdos*, París: Marfil, 1949.)
- Khalfa, S.: "Existence d'une lateralisation de l'appareil auditif peripherique", *Ann Otolaryngol. Chir. Cervicofac.*, Jun; 115 (3), (1998), pp. 156-160.
- Kramer, J.: *Linkshändigkeit*, Solothurn, 1961. (Cit. en A. Zuckrigl, *Los niños zurdos*, Munich: 1981.)
- Lee, P. H.; Teng, E. L.; Yang, K. S. y Chang, P. C.: "Lateral preferences for hand, foot and eye, and their lack of association with scholastic achievement, in 4142 Chinese", *Neuropsychologia*, 17, (1979), pp. 41-48.
- Lerbert, G.: *La lateralidad en el niño y en el adolescente: niños diestros, niños zurdos*, París: Marfil, 1979.
- Mesbah, M.; Concisa, F.; Lellouch, J. y Dellatolas, G.: "Handedness scale: How many and which items?", *Laterality*, 2, (1997), pp. 137-154.
- Mesonero, A.: *Psicología de la educación psicomotriz*, Oviedo: Servicio de publicaciones de la Universidad, 1994.
- Morais, I. y Bertelson, P.: "Spatial position versus ear of entry as determinant of the auditory laterality effect: A stereophonic test", *J. exp. Psychol.: Hum. Percept. Perform.*, 104 (1975), pp. 253-262.
- Oldfield, R.C.: "The assessment and analysis of handedness: the Edinburgh Inventory", *Neuropsychologia*, (1971), pp. 97-113.
- Oldham, J. A.; Armstrong, C.: "A comparison of dominant and non-dominant hand strengths", *Hand Surg [Br]*, 24(4), (1999), pp. 421-425.
- Ostrosky-Solis, F.: *Hemisferio derecho y conducta: un enfoque neuropsicológico*, México DF: Trillas, 1986.
- Peters, M.: "Descripción y validación de un cuestionario flexible y ampliamente factible del uso de las manos", *Laterality*, 3 (1), (1998), pp. 77-96.
- Pieron H.: *Vocabulaire de la Psychologie*, París, PUF, 1968. (Cit. en G. Lerbert, *La lateralidad en el niño y en el adolescente: niños diestros, niños zurdos*, Marfil: París, 1977.)
- Ricketts, J.; Hiscock, M.; Cole, Lc.; Benthall, Jc. y Carlson, V. L.: "Toward solving the inferential problem in laterality research: Effects of increased reliability on the validity of the dichotic listening right-ear advantage", *Journal of the International Neuropsychological Society*, 6 (5), (2000), pp. 539-547.
- Roudinesco y Thyss, J.: *L'énfant gaucher. Etude clinique. Signification physiologique. Problèmes pédagogique*, París: 1948, cit. en Lerbert, G.: *La lateralidad en el niño y en el adolescente: niños diestros y niños zurdos*, París: Marfil, 1977.
- Sovák, M.: *Pädagogische probleme der lateralität*, 1968. (Cit. en A. Zuckrigl, *Los niños zurdos*, Munich, 1981.)
- Stambak, M.: *Tono y psicomotricidad*, Madrid: Pablo del Río, 1979.
- Stern, G. y Schilf E.: *Über Linksfussigkeit (About left footedness)*. Zeitschrift Gesamte Neurologie Psychiatrie, 1932; 139: pp. 41-43. (Cit. en Zuckrigl, A. *Los niños zurdos*, München: 1981.)
- Subirana, A.: *La droiterie*, 1952. (Cit. en G. Lerbert, *La lateralidad en el niño y en el adolescente*, 1977.)
- Tesnière, F.: "L'evolution de la lateralité des jeunes enfants", *Rev. D'Hyg. Et de Méd. Scol.*, XXVII (1974). (Cit. en Boltanski: *Dislexia y dislateralidad*, París, Presses Universitaires de France, 1984.)
- Tomatis, A.: *El oído y el lenguaje*, Barcelona: Hogar del libro. (Trad., 1990, 1.ª ed., 1963.)
- : *Educación y dislexia*, Madrid: Ciencias de la educación preescolar y especial, 1979.
- Tsorbatzoudis, H.; Grouios, G.; Alexandris, K.; Barkoukis, V.: "Do left-handed competitors have an innate superiority in sports?" *Percept Mot Skills*, 90 (3 Pt 2), (2000) pp. 1273-1282.
- Vallés, A.: *Guía de actividades de recuperación y apoyo. Dificultades en el aprendizaje*, Madrid: Escuela española, 1996.
- Vayer, P.: *El equilibrio corporal*, Barcelona: Científico-Médica, 1982.
- Zazzo, R.: *Manual para el examen psicológico del niño*, París: Delachaux et Niestlé, 1984 (7.ª ed.).
- Zuckrigl, A.: *Los niños zurdos*, Barcelona, 1983.