

## **Investigación sobre los mecanismos de orientación lateral. El aprendizaje de los conceptos izquierda y derecha**

**José Antonio Fernández Bravo**

**S**E EXTIENDE a muchos de nosotros una dificultad operante en el dominio de los conceptos: izquierda y derecha. ¿A qué se debe este problema acusado por tan elevado número de personas?, ¿qué variables pueden intervenir en su aprendizaje?, ¿existe error de definición desde una epistemología del conocimiento?, ¿es posible que la canalización de su enseñanza no recoja apropiados criterios de distinción?... Personas que dominan estos conceptos con un grado óptimo de intelectualización han recibido la misma enseñanza, e incluso, el mismo ejemplo didáctico, que aquellos que poseen una insuficiencia de asimilación; ¿es cuestión de madurez, de capacidad?, ¿depende de la cantidad de experiencias a las que se ha podido aplicar el concepto? Es posible suponer que se haya antepuesto, en el tiempo, —para algunos sujetos—, el momento de su enseñanza al momento que señala el grado de madurez necesario para su aprendizaje. Parece, también, evidente que la cantidad de experiencias distintas a las que se hayan podido aplicar los conceptos sea directamente proporcional al grado de asimilación de estos; las personas que requieran, por su profesión, una necesidad constante de aplicación utilizarán los conceptos derecha e izquierda mucho mejor que aquellas cuya necesidad de aplicación se presenta de forma esporádica, e incluso, imprevista, cuya inmediatez de reacción debilitará una distinción clara. Surgen, sin embargo, serias preguntas a las que corresponden respuestas adversas: ¿cómo es posible que, —señalando un ejemplo de validez extrema— profesores de autoescuela, quienes normalmente dan órdenes correctas sobre estos conceptos, duden, considerablemente, cuando son ellos quienes reciben, de forma inmediata, órdenes para su aplicación? ¿Depende, entonces, de la cantidad de experiencias? ¿Existe «algo», no dado en la mayoría de los sujetos, que dirige el desarrollo de los conceptos tratados, con independencia de la edad, la

Investigación realizada sobre el aprendizaje de los conceptos: izquierda y derecha. Se describe la dificultad de distinción inmediata de estas nociones, existente para muchas personas, y se analizan las causas en un estudio de relación de variables. Se formula una hipótesis de investigación, elaborando una propuesta didáctica de trabajo cuyo contraste con los métodos tradicionales nos sugiere un rendimiento más significativo. Se concluye afirmando cinco niveles de adquisición para el aprendizaje de estos conceptos, asegurando la necesidad de una *Lateralidad Definida* en el sujeto y un método de enseñanza basado en el *Movimiento*.

madurez, la cantidad de experiencias y la capacidad del individuo? Y, si es así, ¿qué es ese «algo»?

## La enseñanza actual del concepto

El análisis de las aportaciones actuales didácticas para la enseñanza de estos conceptos, anota que todas ellas tienen un punto en común: lo introducen como posición. Se elige una mano, supongamos la derecha, y, colocando un objeto conocido por el alumno en dicha mano, se hace corresponder el objeto con la posición en la que éste se encuentra, nombrando a esa posición —y, en este caso, por la mano elegida— con la palabra «derecha». Que el sujeto recuerde la posición no depende de la palabra, sino del objeto que se asocia a la palabra, siendo la palabra consecuencia de la posición determinada por el objeto en cuestión. Ensayado esto unas cuantas veces se nombra, por contraposición, «izquierda», o se pone algo en la otra mano que sirva de distinción asociativa, bien otro objeto, bien el mismo con propiedades distintas. A partir de ahí se dirá que todo lo que esté en el lado de la mano derecha está a nuestra derecha, y, todo lo que esté en el lado de la mano izquierda está a nuestra izquierda. Otras veces, se pinta cada mano de un color distinto para ir asociando mano-color de forma sensorial.

## Observaciones sobre el aprendizaje que se realiza a partir de la enseñanza descrita

Para un alumno, el éxito de determinación de la posición de un objeto cualquiera respecto a su derecha o a su izquierda, está en función de que recuerde cuál es su mano derecha y cuál su izquierda. Este recuerdo está en función de que asocie perfectamente los objetos utilizados en el aprendizaje a las manos con las que se corresponden, que, a la vez, está en función de que recuerde los mecanismos de asociación fijados. Si en uno de estos pasos comete error el resultado no será correcto. Supongamos que una persona tiene el mecanismo de asociación: «mano con la que como» a «derecha», y, «mano con la que no como» a «no derecha» o «izquierda», cuando tenga que determinar la posición de un objeto respecto a sí mismo, o realizar un movimiento respecto a una orden de giro dada, tendrá que saber que el mecanismo de asociación es «mano con la que como», «mano con la que no como»; que la «mano con la que come» es la «derecha» y que, todo lo que se encuentre en la posición lateral de su mano derecha, se dice que se encuentra a su derecha; tendrá que determinar si es, o no es así, para llamarlo de una u otra forma. Demasiado análisis de composición de funciones, a nuestro juicio.

*¿Existe «algo»,  
no dado  
en la mayoría de  
los sujetos,  
que dirige  
el desarrollo  
de los conceptos  
tratados, con  
independencia  
de la edad,  
la madurez,  
la cantidad  
de experiencias  
y la capacidad del  
individuo?  
Y, si es así,  
¿qué es ese «algo»?*

Observamos que los mecanismos de asociación para la distinción lateral suelen ser indicados con uniformidad para todos los alumnos que tenemos en el aula. Hay que tener cuidado para que esa uniformidad sirva para todos. No sería de utilidad para un zurdo aprender el mecanismo de asociación «mano con la que como» a «derecha». Pero, ¿son válidas para todos las asociaciones que el profesor elige?, ¿cómo determinar la fiabilidad de esta validez sin estudiar si el alumno tiene, o no, una lateralidad definida?<sup>1</sup> ¿Un pañuelo, quizás, atado a una mano que se define posteriormente como correspondencia? No deja de ser una asociación que, con el tiempo, pueda crear ambigüedad; un pañuelo se cogerá en multitud de experiencias cotidianas de su entorno, indistintamente, con una u otra mano. Demasiadas analogías para conseguir una clara diferenciación como la que expone Egan (1981) para el análisis de la orientación espacial. Los alumnos, ante la confusión de alternativa, crearán sus propios criterios de distinción a partir de mecanismos de asociación personales.

Dependiendo de cuál sea nuestra posición, un objeto cualquiera puede estar a nuestra derecha y, también, a nuestra izquierda. Del mismo modo que, dependiendo de cuál sea el sentido de nuestra marcha, para situarnos en una misma calle, unas veces tendremos que girar a la derecha, otras, a la izquierda. Luego, un objeto no está siempre en la misma posición lateral respecto a nosotros; depende de la posición que perciba desde mi situación espacial. La posibilidad de cambio de la posición del objeto se acompaña, únicamente, de la posibilidad de cambio de mi situación espacial. Es, entonces, mi situación la que constituye la posición del objeto, y no, la posición del objeto la que constituye mi situación. El objeto no tiene movimiento alguno; o se mueve el sujeto, o el objeto es movido por el sujeto. De estas consideraciones podemos expresar que *existe una relación entre lugar y tiempo*; habilidad para el movimiento, siguiendo la educación espacial de

<sup>1</sup> Generalmente, en los primeros años, se indica una clara tendencia lateral. Pero la lateralización no es sistemática y el proceso de su definición pasa por algunos cambios, que suelen desconcertarnos. Es necesario asegurarnos de que las observaciones realizadas sobre la lateralidad del niño son ciertas y precisas, antes de señalar una determinación lateral fiable.

Bishop (1980). Yo puedo decir que existen dos lados: un lado y otro lado; que un lado es «para allá» y otro lado es «para acá». Lo único que digo es que existen dos lados distintos, y nada más. Eso, nada asegura de la distinción de los lados. Si existen dos lados existe una frontera de separación de los lados, ¿dónde está? Este lado es «para allá», pero, ¿desde dónde es «para allá»? Podemos dibujar una línea recta y afirmar que existen dos lados en ella; cualquier punto de esa recta del que, conscientemente, asegurásemos que pertenece a un lado, podría, perfectamente, pertenecer al otro si no indico, en primer lugar, el punto de origen que genera la existencia de los dos lados afirmados.

Se enseña izquierda y derecha sin crear en el alumno necesidad de descubrimiento alguno para la formación de los conceptos. Siguiendo a Eccles, citado por Símonov (1990, 217), «Cada uno de nosotros sabe lo único que es su mundo interior. El proceso de formación de cada individualidad única se halla fuera de los límites de las investigaciones científicas.» ¿Por qué se sabe que la mano derecha se llama «mano derecha»? Situémonos con la imaginación en los comienzos primitivos de distinción del concepto. No existe distinción lateral en la humanidad y hay que crearla. Nos preguntamos si la humanidad ya sabía cuál era la mano derecha y, por tanto, todo lo que se situase a ese lado se llamó derecha, o, la denominación de la mano fue una consecuencia de la definición de un movimiento lateral. Se tendría que definir primero el eje a partir del cual se considera un lado u otro lado. A partir de ahí se genera inmediatamente una elección con cabida de selección y, por tanto, un movimiento respecto a ese eje; simetría que bien puede ser la concienciación mental de tu posición en el espacio desde la posibilidad de dirigirte lateralmente sobre ese espacio. Como la concienciación mental se da en tu mente se puede considerar eje frontera a la concienciación de ese pensamiento, o, a la metaconciencia del fenómeno, distinguiendo, a partir de

2 Entendemos que un sujeto tiene lateralidad definida cuando mecaniza de forma sistemática la fijación de los elementos dominantes: mano, pie,...

3 El aprendizaje no es una variable dependiente, sino un resultado del rendimiento; la enseñanza, sin embargo, sí lo es. En algunas ocasiones hemos querido permutar la expresión «enseñanza-aprendizaje de ...» por «aprendizaje-enseñanza de...», sin querer entrar en ningún juego de palabras, se pretende subordinar la enseñanza al aprendizaje; los métodos de enseñanza son siempre hipótesis que se aceptan o rechazan en función de los resultados del aprendizaje: criterio firme de cualquier investigación pedagógica. La expresión «enseñanza-aprendizaje» sólo sirve cuando significa: se enseña así, para obtener así, pero cuando se enseña así y se obtiene otra cosa que no es así, es necesario permutar la expresión: «aprendizaje-enseñanza», que significa: Se debe aprender así y en consecuencia se debe enseñar para aprender así. Entonces, surge la búsqueda, en una investigación, sobre cómo se debe enseñar para aprender así, cuando esto se consigue se vuelve a la expresión: «enseñanza-aprendizaje», que posee un contenido con alguna diferencia significativa respecto a las anteriores expresiones homófonas. La investigación pedagógica asegura el carácter infinito de cadenas de concepto («Aprendizaje-enseñanza»-«enseñanza-aprendizaje»-«aprendizaje-enseñanza»-«enseñanza-aprendizaje»...), y relaciones de cadenas.

entonces la movilidad de concienciación hacia un lado, que se definió universalmente como «derecha» o, hacia el otro, definido universalmente como «izquierda». La conciencia, por ejemplo, de la movilidad «derecha» *conci-be* objetos posicionados como resultado de esa movilidad, encontrando un brazo, una mano, una pierna,... a las que, por consecuencia, se les denomina: brazo derecho, mano derecha, pierna derecha,... ¿Qué hubiese ocurrido si a la concienciación de movilidad hacia un lado determinado se le hubiese llamado «Pereka», en vez de «derecha»? Nuestra «mano derecha» no sería nuestra «mano derecha», sino nuestra «mano Pereka». Entonces, la posición de la mano no es causa de posición, sino *posición por consecuencia* de una movilidad de conciencia.

Desarrollando la profundización en la investigación de estos conceptos encontramos algo de razón cuando Símonov (1990, 217) afirma que «Las investigaciones de la lateralización de las funciones de los hemisferios cerebrales han mostrado que la conservación de los enlaces en las zonas gnósticas de la corteza con las estructuras verbales del cerebro, es una condición indispensable del funcionamiento de la conciencia.» Parece ser que una lateralidad claramente definida<sup>2</sup> ayuda a una movilidad de conciencia desde las funciones cerebrales.

Observamos que el vocabulario utilizado crea en muchas ocasiones dificultad de distinción lateral para la realización de una orden dada. Así, por ejemplo, cuando indicamos a un niño que se sitúe a la derecha de la pizarra, normalmente se sitúa a la izquierda de ésta. Algunos profesores lo dan por correcto, cuando nunca debería ser así. La concienciación lateral depende de la concienciación de situación espacial que tenga el alumno, es él quien determina la posición y no el objeto. Hay una clara diferencia entre la orden «sitúate a la derecha de la pizarra», y la orden «sitúate a tú derecha de la pizarra».

## Formulación de la hipótesis

Para la creación de una hipótesis, como posible viabilidad de la solución del problema, intervienen, tanto los elementos de la lógica en los razonamientos, como los elementos de la observación, la imaginación y la intuición. La combinación de estos elementos señalan que el «aprendizaje-enseñanza»<sup>3</sup> del fenómeno tratado, más que como posición, hay que entenderlo como movimiento; movilidad de conciencia como selección diferencial entre dos posibilidades, a las que se identifica con un nombre distinto (Fernández Bravo, 1995b, 89-97). El resultado del movimiento es una posición de autoconciencia. Si los conceptos izquierda y derecha se enseñan desde una posición determinada evitando la movilidad de pensamiento, se confunde causa con consecuencia, generándo-

se en el sujeto situaciones arbitrarias que dispersan la reflexión y, también, la armonía, adaptándonos a Weyl, «La imagen del equilibrio nos da un camino natural hacia [...] la simetría bilateral, simetría de la derecha y de la izquierda [...] esta simetría bilateral es un concepto estrictamente geométrico y absolutamente preciso» (1975, 16).

La hipótesis de trabajo se formula diciendo que la enseñanza de los conceptos izquierda y derecha debe presentarse una vez que el alumno tenga definida su lateralidad y apoyarla en un método didáctico basado en el movimiento.

## Plan de trabajo. Propuesta didáctica

La siguiente propuesta didáctica ha sido creada a partir de las observaciones realizadas y el respeto a las respuestas de nuestros alumnos. La secuenciación de las actividades que se presentan sirve como proceso de aprendizaje. No se debe pasar de una actividad a la siguiente si no se ha dominado perfectamente aquella en la que se está trabajando.

Cuando se haya llegado a superar la última actividad de esta propuesta didáctica, el niño está preparado para trabajar gráficamente en un papel; no antes, aunque así lo parezca. El acto didáctico requiere de cuatro etapas (Fernández Bravo, 1995a) claramente definidas y ordenadas para favorecer la intelectualización de cualquier concepto: Elaboración, Enunciación, Concretización y Transferencia o Abstracción. La actuación metodológica y la interpretación gráfica de algunos ejercicios propuestos en los textos comercializados superan la intelectualización que el niño tiene en el ámbito experimental.

## Actividades para la percepción de movimientos

### Actividad 1

Situaremos a dos niños *frente* a la pizarra. Les daremos un balón para que jueguen, con las manos, a pasárselo de uno a otro sin mover los pies. No pueden jugar solos. Los demás niños irán diciendo cómo se va desarrollando el juego: A se lo ha pasado a B; B se lo ha pasado a A; A se lo ha pasado a B;... Serán tres, los niños que ahora jueguen con el balón frente a la pizarra. El resto comentará en voz alta lo que sucede.

### Actividad 2

Sacaremos a dos niños (A, B) y los pondremos frente a la pizarra. (Todos los demás alumnos deberán estar detrás de los dos niños que juegan y, siempre, frente a la pizarra.)

El profesor le dirá a un niño: «Este eres tú», mientras dibuja en la pizarra la representación de un niño. Mirando al

*La hipótesis de trabajo se formula diciendo que la enseñanza de los conceptos izquierda y derecha debe presentarse una vez que el alumno tenga definida su lateralidad y apoyarla en un método didáctico basado en el movimiento.*

otro niño, actuará de la misma forma. Le dará el balón al niño que esté a la izquierda respecto a la visión de los demás niños y le dirá: Juega, como hemos jugado anteriormente. Este niño (A) lanzará el balón al otro niño. Y el profesor, preguntará al resto: ¿Qué ha hecho A?

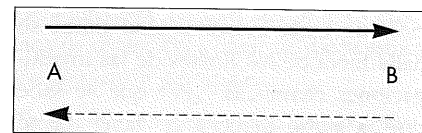
— Pasarle el balón a B.

— Entonces, dirá el profesor: «lo dibujamos así, y sólo así» (representando una línea de color rojo en la pizarra, desde el dibujo que representa al niño A hasta el dibujo que representa al niño B) Pediremos, al niño B, que juegue. Lanzará el balón al niño A.

— ¿Qué ha hecho B?

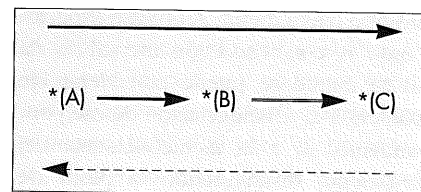
— Pasar el balón a A.

Entonces, dirá el profesor: «Lo dibujamos así, y sólo así» (representando una línea de color verde<sup>4</sup> en la pizarra, desde el dibujo que representa al niño B hasta el dibujo que representa al niño A).



Seguiremos jugando, de la misma forma y varias veces, con otras parejas de niños, pero en vez de representar a los niños mediante dibujos significativos, los representaremos mediante puntos con tiza blanca. «Este eres tú», les diremos mientras nos ven hacer el punto. Jugaremos con tres niños (A, B, C). Dialogaremos y representaremos los movimientos del juego de la misma forma, con tiza roja y tiza verde, según corresponda.

Le daremos el balón al niño A. El niño A se lo puede pasar al niño C. El niño C se lo puede pasar al niño A. El niño A se lo puede pasar al niño B. El niño B se lo puede pasar al niño C.



<sup>4</sup> Las representaciones de movimiento con flechas hacia la derecha, y en trazo grueso continuo, deben pintarse con tiza de color rojo. Las representaciones de movimiento con flechas hacia la izquierda, y con línea discontinua simple, deben pintarse con tiza de color verde. Pudiendo seguir, desde esta aclaración, debido a la carencia de color, tanto la lectura del texto, como la actuación en el aula.

En todos y cada uno de los movimientos se detiene el juego hasta que el profesor lo represente según corresponda. Jugaremos varias veces de la misma forma, y cambiando siempre de niños, generando distintas representaciones.

### **Actividades para la distinción de movimientos**

#### **Actividad 3**

Jugaremos con tres niños. Ahora es el profesor el que dirige el juego, sin hablar nada en absoluto, con las representaciones con tiza roja y tiza verde. En la actividad 2 el niño jugaba y, después de jugar, el profesor representaba lo que había sucedido. En esta actividad es el profesor el que representa el movimiento que posteriormente se realizará con el balón, según corresponda.

#### **Actividad 4**

Se actúa de la misma forma como hemos actuado en la actividad 2. Pero en esta actividad no es el profesor el que representa los movimientos con la tiza roja o verde, según corresponda, sino otro niño de la clase y, que en ese momento, no juegue con el balón. En la pizarra sólo habrá dos tizas: verde y roja.

#### **Actividad 5**

El profesor dibujará tres puntos en la pizarra, que representarán a tres niños. Jugaremos de la misma forma como hemos jugado en la actividad 3, pero en esta actividad no será el profesor el que dirija el juego, sino otro niño. Los que jueguen con el balón tendrán que jugar, según corresponda, y, posteriormente, a la representación con tiza verde o tiza roja del niño que dirige el juego.

#### **Actividad 6**

Jugaremos de la misma forma como hemos jugado en la actividad 4. Un niño representa el juego de sus compañeros.

Esta vez el profesor dejará en la pizarra, únicamente, la tiza roja. Empezaremos a jugar. Tres niños se lanzarán el balón

*Estos ejercicios se deben presentar en orden creciente de dificultad.*

y otro niño representará, según corresponda, los movimientos del juego. Llegará un momento, en el que el niño que representa los movimientos no pueda hacerlo porque no hay tiza verde (movimiento hacia la izquierda). Es muy importante esta actividad. Como no hay tiza verde el niño que representa puede hacer lo siguiente:

1. Decir que no puede, que no hay tiza verde, que... Perfecto, eso es lo que estamos buscando, ese niño empieza a distinguir los dos movimientos utilizados. Si estos o parecidos son los razonamientos ante el desafío presentado, le daremos la tiza verde.
2. Al no haber tiza verde y sentir la necesidad de representar el movimiento, utilizará para cualquiera de los movimientos la misma tiza, roja. Si es así, callaremos. Nos dirigiremos hacia la pizarra y borraremos, sin decir nada en absoluto, la representación incorrecta. Esto se hará tantas veces como haga falta. No serán muchas; los niños que observan advertirán que se necesita una tiza verde. Será entonces cuando se la daremos. Y será entonces cuando continuemos el juego.

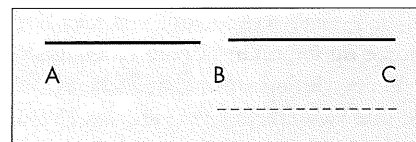
#### **Actividad 7**

Sólo jugamos con la tiza roja. Los niños que jueguen: dos, tres, cuatro,... sólo podrán jugar lo que dibuje la línea roja. Ellos serán quienes nos digan cuando acaba el juego<sup>5</sup>. Cada vez empezará a jugar un niño distinto. El profesor representará el juego, una vez que se ha jugado.

### **Actividades para la intelectualización de movimientos**

#### **Actividad 8**

El juego está abierto a todos los niños. El profesor dibujará, mientras los niños están con los ojos cerrados, un gráfico cualquiera utilizando las dos tizas, según el color que corresponde a cada movimiento, y sin indicación de sentido mediante flechas. Una vez realizado les mandará abrir los ojos y les invitará a describir los movimientos que se han representado. Estos ejercicios se deben presentar en orden creciente de dificultad.



Según el gráfico anterior, los niños pueden deducir lo siguiente: El niño A ha empezado el juego pasándole el balón al niño B. El niño B se lo ha pasado al niño C y éste se lo ha pasado al niño B.

#### **Actividad 9**

Cogeremos un niño al azar. Lo situaremos en el centro de la clase y le taparemos los ojos con un pañuelo. Le daremos un balón.

<sup>5</sup> La percepción y distinción de movimientos se requiere en toda instrucción espacial, podemos observarlo con claridad en los trabajos de Smith y Schröder (1979).

— Lánzalo jugando como la línea roja, le diremos.

— Ahora, tienes que ir a buscarlo.

Observemos que el niño tiene los ojos tapados. Cuando camine buscando el balón lo hará en el mismo sentido en el que lo ha lanzado. Lo que importa no es que lo encuentre; mientras camina en ese sentido es consciente de una movilidad que ha seleccionado mediante intelectualización de movimientos laterales. Situaremos al niño, con los ojos cerrados, en otros puntos del espacio del aula y jugaremos de la misma forma, cambiando el balón por otros objetos cualesquiera. Una vez hayamos observado que no hay confusión alguna, cuando camine en busca del objeto lanzado, le diremos: Estas caminando hacia TU DERECHA. (*En esta actividad, todos los demás niños deben estar, siempre, detrás del niño que realice el juego.*)

Jugaremos con otros niños: con los ojos cerrados, con los ojos abiertos. A partir de ahora, no utilizaremos la expresión «línea roja», sino «tu derecha». La orden de localización de un objeto será la siguiente: Qué ves a TU derecha de...; Pon este objeto a TU derecha de...; Enséñame la mano de TU derecha; ...

No es aconsejable utilizar la expresión «izquierda», como distinción enunciativa del movimiento contrario lateral, hasta que el niño comprenda y domine perfectamente la expresión «derecha». Aunque nombre convencionalmente, en un principio, sólo uno de los movimientos, ha interiorizado los dos, si no fuese así no hubiese distinguido «derecha» como una de dos opciones de movimiento. Ellos suelen crear desde su propio vocabulario la expresión «no derecha», como distinción. «Indudablemente, el lenguaje constituye una condición necesaria para que se completen las estructuras de cierto nivel, pero no es condición suficiente de ninguna construcción operatoria» (Piaget y Beth, 1968, 357).

## Metodología de la investigación

«El trabajo científico consiste en proponer teorías y en contrastarlas [...] cómo se le ocurre una idea nueva a una persona carece de importancia para el análisis lógico [...] En consecuencia, distinguiré netamente entre el proceso de concebir una idea nueva y los métodos y resultados de examen lógico» (Popper, 1973).

La investigación se realiza sobre una muestra de 186 alumnos de edades comprendidas entre 5 y 9 años, mediante comparación de grupos con dos tratamientos distintos: Tratamiento de enseñanza como *Posición* (aplicando propuestas de actuación similares a las indicadas en «La enseñanza actual del concepto») y Tratamiento de enseñanza como *Movimiento* (aplicando la propuesta didáctica indicada anteriormente en el «Plan de trabajo»).

A estos grupos se les dividió, a su vez, en dos: Grupos cuyos componentes tenían una lateralidad definida, y grupos cuyos componentes tenían una difusa lateralidad definida.

	Enseñanza como Posición	Enseñanza como Movimiento
Lateralidad definida	1	2
Lateralidad sin definir	3	4

*No es aconsejable utilizar la expresión «izquierda», como distinción enunciativa del movimiento contrario lateral, hasta que el niño comprenda y domine perfectamente la expresión «derecha».*

Se analizaron los datos obtenidos, un mes después de la realización de los distintos tratamientos, que se aplicaron una vez al año, durante dos años sucesivos, trabajando el segundo de estos años, solamente, con los grupos 1 y 2 de la clasificación anterior.

La interpretación de los resultados obtenidos en el análisis de datos, durante el primer año, expresa que:

- Existen diferencias significativas, al nivel del 95%, entre los grupos que lo aprenden como posición (1 y 3) y los grupos que lo aprenden como movimiento (2 y 4), alcanzando estos últimos un nivel de rendimiento más elevado.
- No existen diferencias significativas entre los grupos «Lateralidad definida-Movimiento» (2) y los grupos «Lateralidad sin definir-Movimiento» (4).
- Existen diferencias significativas, al nivel del 95 %, entre los grupos 1 y los grupos 3, alcanzando los grupos 1 un nivel de rendimiento más elevado.
- No existen diferencias significativas entre los grupos «Lateralidad definida-Posición» (1) y los grupos «Lateralidad definida-Movimiento» (2).

La interpretación de los resultados obtenidos en el análisis de datos, durante el segundo año expresa que:

- No existen diferencias significativas entre el rendimiento obtenido por los grupos 1 el primer año, y el rendimiento obtenido por los grupos 1 el segundo año.



- Existen diferencias significativas, al nivel del 95%, entre el rendimiento obtenido por los grupos 2 el primer año, y el rendimiento obtenido por los grupos 2 un año después, alcanzando, el segundo año, un nivel de rendimiento más elevado.

## Conclusiones de la investigación

— En los sujetos que han formado la muestra, el aprendizaje de los conceptos derecha e izquierda, no ha dependido de su capacidad o de su madurez.

— De los sujetos que han formado la muestra, sólo los que, teniendo una lateralidad definida, aprendieron los conceptos izquierda y derecha, con un método basado en el Movimiento obtuvieron resultados más satisfactorios que evolucionaron con el paso de un año de tiempo.

— Un buen rendimiento en el aprendizaje de los conceptos izquierda y derecha, depende de cinco niveles de adquisición:

- Nivel I: Lateralidad Definida.
- Nivel II: Percepción de movimientos laterales.
- Nivel III: Distinción de movimientos laterales.
- Nivel IV: Intelectualización de esos movimientos.

**J. Antonio Fernández Bravo**  
Departamento de Didáctica  
Facultad de Educación  
UNED.  
Sociedad Madrileña  
de Profesores de Matemáticas  
Emma Castelnuovo

- Nivel V: Enunciación convencional de esos movimientos.

La movilidad de concienciación lateral se desarrolla cuando existe en el sujeto una percepción mental de movimientos. Una vez que los haya percibido, tendrá posibilidad de distinción de esos movimientos. Sólo en tanto que han sido distinguidos podrán ser intelectualizados, y sólo en tanto que han sido intelectualizados, podrán ser identificados con la utilización de los nombres convencionales: derecha o izquierda.

## Referencias bibliográficas

- BISHOP, A. J. (1980): «Spatial abilities and mathematics education - A review», *Studies in Mathematics*, 11, 257-269
- EGAN, D. E. (1981): «An analysis of spatial orientation test performance», *Intelligence*, 5, 85-100
- FERNÁNDEZ BRAVO, J. A. (1995a): «Las cuatro etapas del acto didáctico», *Comunidad Educativa*, n.º 228, 36-40
- FERNÁNDEZ BRAVO, J. A. (1995b): *Didáctica de la Matemática en la Educación Infantil*, Ediciones Pedagógicas, Madrid.
- PIAGET, J. y E. W. BETH (1968): *Relaciones entre la lógica formal y el pensamiento real*, Ciencia Nueva, Madrid.
- POOPER, K. (1973): *La lógica de la investigación científica*. (Trad. Víctor Sánchez de Zabala), Tecnos, Madrid.
- SÍMONOV, P. (1990): *Motivación del cerebro. Actividad nerviosa superior y fundamentos científicos de psicología general*, Mir, Moscú.
- SMITH, W. y C. SCHRÖEDER (1979): «Instruction of fourth grade girls and boys on spatial visualization», *Science Education*, 63, 1, 61-66
- WEYL, H. (1975): *La simetría*, Ediciones de Promoción Cultural, Barcelona.

# SUMA

## ENVÍO DE COLABORACIONES

### Revista SUMA

ICE Universidad de Zaragoza  
Pedro Cerbuna, 12. 50009-ZARAGOZA  
Tno.: 976 76 13 49  
Fax: 976 76 13 45  
E-mail: palacian@posta.unizar.es